

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS**

**ESTRUTURA DE COMUNIDADES DE MORCEGOS DE
CERRADO DO ESTADO DE SÃO PAULO, SUDESTE DO BRASIL:
PADRÕES DE DIVERSIDADE E DE VULNERABILIDADE DAS
ESPÉCIES**

Cristiano de Carvalho

SÃO CARLOS – SP

2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS**

**ESTRUTURA DE COMUNIDADES DE MORCEGOS DE
CERRADO DO ESTADO DE SÃO PAULO, SUDESTE DO BRASIL:
PADRÕES DE DIVERSIDADE E DE VULNERABILIDADE DAS
ESPÉCIES**

Cristiano de Carvalho

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências, na área de concentração Ecologia e Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. José Salatiel Rodrigues Pires

Co-orientador: Prof. Dr. Wagner André Pedro

SÃO CARLOS – SP

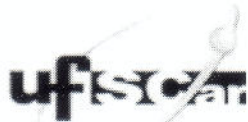
2016

Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da Biblioteca Comunitária UFSCar
Processamento Técnico
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C331e Carvalho, Cristiano de
Estrutura de comunidades de morcegos de cerrado do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil : padrões de diversidade e de vulnerabilidade das espécies / Cristiano de Carvalho. -- São Carlos : UFSCar, 2016. 76 p.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2016.

1. Quirópteros. 2. Diversidade. 3. Fragmentação. 4. Cerrado. 5. São Paulo. I. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS


Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Tese de Doutorado do candidato Cristiano de Carvalho, realizada em 17/06/2016:




Prof. Dr. José Salatiel Rodrigues Pires
UFSCar



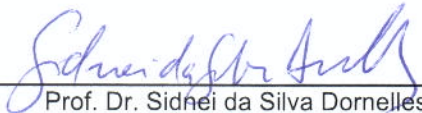
Prof. Dr. Marcelo Adorna Fernandes
UFSCar



Prof. Dr. Mauricio Eduardo Graipel
UFSC



Prof. Dr. Wilson Uieda
UNESP



Prof. Dr. Sidnei da Silva Dornelles
UNIVILLE

ORIENTADOR

José Salatiel Rodrigues Pires

Dedico

A minha amada esposa Ana Lucia, por tudo que sempre fez por mim! Por sonharmos juntos e comemorarmos as vitórias a cada dia!

Ofereço

Primeiramente a Deus, a quem publicamente declaro minha fé. À minhas filhas Laura e Eduarda, que são presente de Deus na minha vida! E aos meus pais Oswaldo e Tina, por me ensinarem a seguir o caminho de Deus em fé, e não me desviar Dele!

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Jose Salatiel Rodrigues Pires, por ter aceitado me orientar, por todos os conselhos, críticas, ajuda, conversas e por confiar em mim e no meu trabalho!

Ao Prof. Dr. Wagner André Pedro, por toda ajuda durante o meu trabalho, que foi muito valioso e sem ele talvez este trabalho não pudesse ser concluído. E também por ter aceitado a coorientação neste trabalho.

Ao Prof. Dr. Edson Montilha pela colaboração e apoio nas atividades de campo realizadas na Estação Ecológica do Jataí no município de Luis Antonio - SP.

Aos funcionários da Estação Ecológica do Jataí, pela ajuda quando estávamos na casa de apoio destinada aos pesquisadores.

A todas as pessoas que nos auxiliaram no trabalho de campo, ajuda essencial durante o trabalho: Alex Nakamura, Jussara Nakamura, Andre Shirane, Adriele Lira, Tamires Costa, Milena Giorgetti, Gilmara Castilho, Crasso Paulo, Vanessa Teixeira, Nathalia S. Pinto, Juliana Nunes, Telma Alves, Rodrigo Molina, Raquel Colombo, Moises Guimarães e Gabriel Mendes (espero não ter esquecido ninguém!).

Aos novos amigos que fizemos durante as disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos – SP, seja pela companhia, convivência, conversas, amizades, ajuda em campo ou laboratório.

Aos funcionários da secretaria da Pós – graduação por toda a ajuda.

E a todos que de alguma forma colaboraram para a realização deste trabalho.

Deixo registrado meu muito obrigado!

SUMÁRIO

RESUMO	10
1.INTRODUÇÃO GERAL.....	11
2.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO GERAL.....	13
3. ARTIGO 1: Estrutura da comunidade de morcegos na região da Estação Ecológica do Jataí, Nordeste do Estado de São Paulo, Brasil.....	15
4. ARTIGO 2: Sobre a conservação de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no cerrado brasileiro.....	44
5. LISTA DE TABELAS:	
5.1. Tabela 1 (artigo 1). Ocorrência e frequência em capturas (%) das espécies de morcegos da Estação Ecológica do Jataí (EEJ), com dados do presente estudo e os de Santos (2000).....	38
5.2. Tabela 2 (artigo 1). Matriz de nicho bidimensional contendo a distribuição das espécies de morcegos pelas variáveis “tamanho do corpo”, dado pelo comprimento do antebraço (An) e “hábito alimentar preferencial”, na Estação Ecológica do Jataí, segundo dados do presente estudo e os de Santos (2000).....	39
5.3. Tabela 3 (artigo 1). Ocorrência e frequência em capturas (%) de 22 espécies de morcegos em três fragmentos florestais da região Nordeste do Estado de São Paulo - Estação Ecológica do Jataí (EEJ – dados do presente estudo e os de Santos, 2000), Votorantin Papel e Celulose (VCP - Santos, 2000), e Estação Experimental de Itirapina (Sato et al., 2015).....	42
5.4. Tabela 1 (artigo 2). <i>Check list</i> das 82 espécies de morcegos do cerrado Brasileiro, com informações gerais sobre o <i>status</i> de conservação em nível global e nacional e ações favoráveis à conservação (Fontes: IUCN, 2015; ICMBio, 2014). São fornecidas também as informações sobre a massa corporal média (g) e hábito alimentar preferencial (de acordo com Pedro, 1998; Reis et al., 2011; 2013; Gardner, 2007). Obs.: “(estimada)” significa uma média entre os limites superior e inferior das massas citadas nos trabalhos acima consultados....	60
5.5. Tabela 2 (artigo 2). Matriz de nicho bidimensional contendo a distribuição das espécies de morcegos pelas variáveis “tamanho do corpo”, dada pela massa corporal média (g) e “hábito alimentar preferencial*”, no cerrado brasileiro.....	65
5.6. Tabela 3 (artigo 2). Matriz de nicho bidimensional contendo a distribuição das espécies listadas nas categorias de dados deficientes, quase ameaçada, e ameaçada, pela IUCN (2015; 3a) e ICMBio (2014; 3b), com a distribuição pelas variáveis “tamanho do corpo”, dada pela massa corporal média (g) e “hábito alimentar preferencial”, no cerrado brasileiro.....	66

6. LISTA DE FIGURAS:

6.1. Figura 1 (artigo 1). Localização geográfica da Estação Ecológica do Jataí, Estado de São Paulo, Brasil.....	40
6.2. Figura 2 (artigo 1). Gráfico da distribuição de abundância entre as espécies de morcegos na EEJ (a), segundo os dados do presente estudo e os de Santos (2000), VCP (b), segundo os dados de Santos (2000), e EEI (c), segundo os dados de Sato et al. (2015).....	41
6.3. Figura 1 (artigo 2). Mapa de interpolação (IDW) gerado por dados de 49 levantamentos de morcegos no bioma cerrado do território brasileiro, cujas referencias estão citadas no Apêndice I.....	67
6.4. Figura 2 (artigo 2). Exemplo do uso das informações obtidas da interpolação (IDW): fragmentos de cerrado encontrados em duas amostras de 50 por 50 km ² nas localidades de General Carneiro (MT) e Perolândia (GO). Os fragmentos indicados possuem diferentes riquezas conforme as probabilidades encontradas pelo modelo de interpolação.....	68
7. APENDICE I. Referências bibliográficas dos trabalhos utilizados para a composição da matriz de dados para gerar os mapas de interpolação (IDW) das Figuras 1 e 2.....	69

RESUMO

A presente tese é subdividida em dois artigos, o primeiro versando sobre a estrutura da comunidade de morcegos da região da Estação Ecológica do Jataí, nordeste do Estado de São Paulo, enfocando a diversidade de espécies e a vulnerabilidade das mesmas com relação aos processos de fragmentação de habitats. O segundo artigo discute aspectos da ecologia e conservação de morcegos do bioma cerrado, em território brasileiro, através de dados extraídos dos sítios eletrônicos da IUCN, do ICMBio e de registros de distribuição geográfica das espécies disponíveis na literatura específica de Chiroptera. O segundo artigo utiliza do método de interpolação (IDW) para a estimativa da diversidade de espécies segundo os dados apresentados em levantamentos de espécies de morcegos de cerrado, discutindo a importância da utilização desse método. Os resumos de ambos os artigos estão transcritos abaixo.

Resumo do 1º artigo

A comunidade de morcegos da região da Estação Ecológica do Jataí, Nordeste do Estado de São Paulo, foi estudada através da comparação de dados de capturas em três fragmentos florestais de cerrado, cerrado semidecidual. Investigou-se a diversidade de espécies em seus dois componentes, a riqueza e a abundância. Vinte e duas espécies de morcegos foram registradas, somadas as espécies dos três fragmentos. Três espécies de Phyllostomidae dominaram numericamente dois dos fragmentos, e duas espécies de Molossidae foram dominantes em outro. Muitas espécies de morcegos apresentaram baixa frequência nas capturas. A diversidade de espécies obtida, medida pelo índice de Shannon (H_e'), foi semelhante nos três fragmentos e próxima dos valores da maioria dos estudos de comunidades de morcegos do Sudeste brasileiro (H_e' próximo de 2,0). Estes dados sugerem constância no padrão de diversidade de espécies de morcegos nessa região, e também no Sudeste brasileiro. Das 22 espécies registradas, quatro podem ser consideradas altamente sensíveis à fragmentação. A diversidade obtida foi significativa, destacando o valor destas unidades de conservação para a manutenção da biodiversidade local e regional.

Palavras-chave: quirópteros, diversidade, fragmentação, cerrado, São Paulo.

Resumo do 2º artigo

A Lista Vermelha da IUCN (*The IUCN Red List*) tem sido utilizada para fornecer informações sobre o *status* de conservação das espécies, em nível mundial, e as mesmas subsidiam trabalhos endereçados a essa questão, com foco especial nas espécies ameaçadas de extinção. Em nível nacional, o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) tem o mesmo objetivo, ao discutir o *status* de conservação das espécies brasileiras, elaborando listas que orientam ações visando a proteção das mesmas. Utilizando as informações disponibilizadas pela IUCN e ICMBio, e os registros de morcegos no bioma cerrado, do território brasileiro, são discutidos aqui aspectos ligados à ecologia e conservação das espécies de morcegos, com vistas a elucidar alguns aspectos de interesse nesse tema, e à detecção de possíveis padrões. Utilizando o método de interpolação espacial (IDW) para a estimativa do valor possível da riqueza em locais não amostrados de espécies, foi avaliado o conhecimento sobre a riqueza em espécies de morcegos de ocorrência nos cerrados do Brasil.

Palavras-chave: Lista Vermelha, cerrado, morcegos, método de interpolação.

INTRODUÇÃO GERAL

Vivemos em meio a uma onda global de perda de biodiversidade antropogenicamente conduzido: extinções de espécies e de populações e, criticamente, o declínio na abundância de espécies locais (Dirzo *et al.*, 2013). O aumento das taxas de extinção cria uma necessidade urgente de identificar os mecanismos e fatores de riscos desse processo (Ducatez e Shine, *in press*).

No contexto da biodiversidade mundial, o cerrado brasileiro contém aproximadamente dois milhões de quilômetros quadrados, representando a maior e mais rica savana Neotropical (Goodland e Ferri, 1979; Sarmiento, 1983 *apud* Marinho-Filho e Sazima, 1998). O Cerrado cobre aproximadamente 20% da área do Brasil, encontrando-se sobre o Platô do Brasil Central, em altitudes de 600 a 1400 m. Nele, diferentes tipos de habitats desde campos abertos até florestas semidecíduas podem ocorrer lado a lado (Marinho-Filho e Sazima, 1998). As matas ciliares, às margens dos rios, são muito importantes para a conservação da alta biodiversidade do cerrado, incluindo a de morcegos (Redford e Fonseca, 1986; Marinho-Filho e Sazima, 1998; Pedro e Taddei, 1997).

Os morcegos fitófagos (frugívoros e nectarívoros) desempenham um papel fundamental na manutenção da riqueza florística do cerrado, incrementando a reprodução e a fertilização cruzada de centenas de espécies vegetais desse bioma (Bredt *et al.*, 2012). Acima de 500 espécies de angiospermas têm suas sementes dispersas por morcegos (Lobova *et al.*, 2009) e mais de mil espécies vegetais são polinizadas por morcegos (Helvesen *et al.*, 2003). Segundo Findley (1993) o pico de riqueza em espécies de morcegos, considerando todo o planeta, se dá entre 120 a 140 espécies por 500 km² no Novo Mundo.

Para o Cerrado brasileiro, Marinho-Filho (1996) mencionou a ocorrência de 80 espécies de morcegos, sendo uma endêmica ao bioma, *Lonchophylla dekeyseri*, de biologia pouco conhecida. Algumas espécies de filostomídeos parecem depender, nos cerrados, e em algumas épocas do ano, do néctar e pólen de plantas típicas do bioma, como *Bauhinia* spp., *Caryocar brasiliense*, *Luehea* spp. e *Pseudobombax* spp. (Gribel, 1986; Fischer, 1992; Baumgartem e Vieira, 1994; Pedro e Taddei, 1997). A manutenção do cerrado parece vital para a conservação dessas espécies.

O cerrado do estado de São Paulo é representado por um mosaico de fragmentos, em geral de tamanho de algumas centenas de hectares, raramente chegando à casa dos milhares, envolvido por matriz agropecuária, constituída em geral de pastagens, cana de açúcar, e outras monoculturas (*vide* Kronka *et al.*, 1998).

Embora seja amplamente conhecido o papel dos morcegos em diversos serviços ecossistêmicos, como a supressão de artrópodes (Williams-Guillén *et al.*, 2008), e a dispersão de pólen e de sementes de centenas de espécies vegetais, acima citadas, pouco é conhecido sobre a vulnerabilidade das espécies de morcegos à fragmentação de habitats, incluindo às que ocorrem em habitats de cerrado.

A Lista vermelha da IUCN (*The IUCN Red List*) tem sido utilizada para fornecer informações sobre o *status* de conservação das espécies, incluindo a das ameaçadas de extinção, e as mesmas subsidiam trabalhos endereçados à questão (Ducatez e Shine, *in press*). Nesse contexto, o presente estudo, na forma dos artigos subsequentes, apresenta os resultados de atividades de campo e dados de literatura, sobre a estrutura de comunidades de morcegos do cerrado na região da Estação Ecológica do Jataí, nordeste do Estado de São Paulo, contribuindo para o conhecimento da biodiversidade de Chiroptera e *status* de conservação das espécies encontradas na área. Além disso, atualiza a lista de espécies de morcegos do cerrado brasileiro, e do *status* de

conservação de cada uma delas. Avalia ainda, através do método de interpolação espacial (IDW) para a estimativa do valor possível da riqueza em locais não amostrados (Câmara e Medeiros, 1998), o conhecimento sobre a riqueza em espécies de morcegos de ocorrência nos cerrados do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUMGARTEN, JE. e VIEIRA, EM. 1994. Reproductive seasonality and development of anoura geoffroyi (Chiroptera : Phyllostomidae) in central Brazil. *Mammalia*, vol. 58, no. 3, p. 415-422.

BREDT, A., UIEDA, W. e PEDRO, WA. 2012. *Plantas e morcegos na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana*. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 273 p.

CÂMARA, G. e MEDEIROS, JS. 1998. Princípios básicos em geoprocessamento. In: ASSAD, ED. e SANO, EE. (Eds.). *Sistemas de informações geográficas: aplicações na agricultura*. 2. ed. ver. ampl. Brasília, DF: Embrapa-SPI: Embrapa-CPAC, pp.3-11.

DIRZO, R., YOUNG, HS., GALETTI, M., CEBALLOS, G., ISAAC, NJB. e COLLEN, B. 2014. Defaunation in the Anthropocene. *Science*, vol. 345, p. 401-406.

DUCATEZ, S. e SHINE, R. *In press*. Drivers of extinction risk in terrestrial vertebrates. *Conservation Letters*, doi: 10.1111/conl.12258

FINDLEY, JS. 1993. *Bats. A community perspective*. Cambridge University Press, Cambridge. 167 p.

FISCHER, EA. 1992. Foraging of Nectarivorous Bats on *Bauhinia unguolata*. *Biotropica*, 24: 579-582.

GOODLAND, R. e FERRI, MG. 1979. *Ecologia do Cerrado*. Belo Horizonte: Editora Itatiaia.

GRIBEL, R. 1986. *Ecologia da polinização e da dispersão de Caryocar brasiliense Camb. (Caryocaraceae) na região do Distrito Federal*. Brasília: Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, 109 p.

KRONKA, FJN., NALON, MA., MATSUKUMA, CK., PAVÃO, M., GUILLAUMON, JR., CAVALLI, AC., GIANNOTTI, E., YWANE, MSS., LIMA, LMPR., MONTES, J., DEL CALI, IH. e HAACK, PG. 1998. *Áreas de domínio do cerrado no Estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo, 84 p.

MARINHO-FILHO, JS. 1996. The brazilian Cerrado bat fauna and its conservation. *Chiroptera Neotropical*, vol. 2, no. 1, p. 37-39.

MARINHO-FILHO, JS e SAZIMA, I. 1998. Brazilian bats and conservation biology: a first survey. Pp. 282-294 *In Bats: phylogeny, morphology, echolocation and conservation biology* (KUNZ, TH. & RACEY, P. eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, 365 p.

PEDRO, WA. e TADDEI, VA. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.)*, vol. 6, p. 3-21.

REDFORD, KH. e FONSECA, GAB. 1986. The role of gallery forests in the zoogeography of the cerrado non-volant mammalian fauna. *Biotropica*, vol. 18, p. 126-135.

WILLIAMS-GUILLÉN, K., PERFECTO, I. e VANDERMEER, J. 2008. Bats limit insects in a Neotropical agroforestry system. *Science*, vol. 320, p. 70.

ZORTEA, M. e ALHO, CJR. 2008. Bat diversity of a Cerrado habitat in central Brazil. *Biodivers Conserv.*, vol.17, p. 791–805.

Estrutura da comunidade de morcegos na região da Estação Ecológica do Jataí, Nordeste do Estado de São Paulo, Brasil.

Carvalho, C.^{a,b}, Pires, JSR^{b*}., Breviglieri, CPB.^{c*}, Queiroz, LH.^{a*}, Pedro, WA.^{a*}*

^aDepartamento de Apoio, Produção e Saúde Animal, FMVA, Unesp, CEP 16050-680, Araçatuba, SP, Brasil.

^bPrograma de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais da UFSCar, CP 676, CEP 13565-905, São Carlos, SP, Brasil.

^cDepartamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Unicamp, CP 6109, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil

e-mail: criscar@fmva.unesp.br, salatiel@power.ufscar.br, crassopaulo@gmail.com,
lhqueiroz@fmva.unesp.br, wpedro@fmva.unesp.br

Resumo A comunidade de morcegos da região da Estação Ecológica do Jataí, Nordeste do Estado de São Paulo, foi estudada através da comparação de dados de capturas em três fragmentos florestais. Sendo, Estação Ecológica do Jataí (EEJ), Votorantin Celulose e Papel (VCP) e a Estação Experimental de Itirapina (EEI). Investigou-se a diversidade de espécies em seus dois componentes, a riqueza e a abundância. Vinte e duas espécies de morcegos foram registradas, somadas as espécies dos três fragmentos. Três espécies de Phyllostomidae dominaram numericamente dois dos fragmentos, e duas espécies de Molossidae foram dominantes em outro. Muitas espécies de morcegos apresentaram baixa frequência nas capturas. A diversidade de espécies obtida, medida pelo índice de Shannon (H_e'), foi semelhante nos três fragmentos, e próxima dos valores da maioria dos estudos de comunidades de morcegos do Sudeste brasileiro (H_e' próximo de 2,0). Estes dados sugerem constância no padrão de diversidade de espécies de morcegos nessa região, e também no Sudeste brasileiro. Das 22 espécies registradas, quatro podem ser consideradas altamente sensíveis à fragmentação. A diversidade obtida foi significativa, destacando o valor destas unidades de conservação para a manutenção da biodiversidade local e regional.

Palavras-chave: quirópteros, diversidade, fragmentação, Cerrado, São Paulo.

Bat communities structure from the region of Jatai Ecological Station, North-east region of São Paulo State, Brazil.

Abstract The bat community of the Jatai Ecologic Station region, Northeast of São Paulo State, was studied by comparing bat species surveys, in three forest fragments, to investigate the two components of species diversity, richness and abundance. Twenty-two bat species were recorded, with the sum of the species from the three fragments. Three phyllostomid species were dominant in two forest fragments, and two Molossidae species were dominant in other. Many bat species were rare. Species diversity obtained, measured by the Shannon index (H_e'), was similar in the three fragments, and close to the values of most studies of Brazilian Southeastern bat communities (H_e' close to 2.0). This suggests constancy in the pattern of species diversity of bats in this region, and also in Southeastern Brazil. Of the 22 species recorded, four can be considered highly sensitive to the habitat fragmentation. The diversity achieved was significant, highlighting the value of these protected areas for the maintenance of local and regional biodiversity.

Key words: bats, diversity, fragmentation, Savannas, São Paulo.

1. Introdução

O estudo dos padrões de diversidade de espécies, em diferentes grupos taxonômicos, e das causas desses padrões, pode contribuir para a Biologia da Conservação, uma disciplina cuja origem data do século passado, e que tem na publicação de “Conservation Biology” (Soulé, 1986) um marco histórico, sendo, até hoje, de crescente importância frente à contínua fragmentação dos habitats naturais.

Segundo Diamond e Case (1986), a distribuição e a abundância entre espécies podem ser consideradas variáveis dependentes influenciadas por dois grupos de variáveis independentes, o ambiente físico e outras espécies. Nos últimos 100 anos, a natureza da organização das comunidades transita, teórica e empiricamente, entre a ideia de uma forte integração de espécies coexistindo e interagindo (Clements, 1916), de forma determinista, e a ideia de uma associação de espécies co-ocorrendo de forma mais ou menos casual, respondendo a gradientes ambientais (Gleason, 1926).

Morcegos representam um grupo de mamíferos de grande diversidade de formas, tamanhos, utilização de recursos, e de hábitos alimentares variados, destacando-se a insetivoria, a frugivoria, a nectarivoria, a carnivoria e a sanguivoria (Reis *et al.*, 2007). Assim sendo, entender a partilha de recursos e a coexistência de espécies em comunidades de morcegos torna-se um grande desafio frente à complexidade do grupo e de suas interações, como a competição, o mutualismo e a predação (Sazima e Sazima, 1977; 1975; 1978; Marinho-Filho, 1991; Pedro e Taddei, 1997; 2002; Passos *et al.*, 2004; Bianconi *et al.*, 2004; 2006; Faria, 2006; Aguiar e Marinho-Filho, 2007; Zortéa e Alho, 2008; Breviglieri e Pedro, 2010a; 2010b, Alho *et al.*, 2011; Farina-Jr *et al.*, 2011, Srbek-Araújo *et al.*, 2012; Gazarini e Pedro, 2013). Além disso, os morcegos são considerados importantes por desempenhar papéis ecológicos fundamentais para manter a estrutura e funcionamento dos ecossistemas, como por exemplo na supressão de

artrópodes, dispersão de sementes e polinização (Maas *et al.*, 2015), e as informações sobre a comunidade de morcegos podem ser usadas para tomar decisões sobre onde e quando proteger ou restabelecer as populações desses animais e seus habitats associados, visando à conservação das interações tróficas necessárias para manter a resiliência dos ecossistemas.

No Brasil, dados recentes apontam para uma riqueza de 178 espécies de morcegos (Nogueira *et al.*, 2014), das quais 79 de ocorrência no Estado de São Paulo (Vivo *et al.*, 2011).

Em território brasileiro, boa parte dos estudos, sobre as comunidades de morcegos, se concentra na região Sudeste (Trajano, 1985; 1996; Pedro *et al.*, 1994; Fazzolari-Correa, 1995; Reis *et al.*, 1996; Pedro e Taddei, 1997; Pedro, 1998; Pedro *et al.*, 2001; Aguiar e Marinho-Filho, 2007; Esbérard e Bergallo, 2008; Breviglieri e Pedro, 2010, entre outros). Contudo, ainda há muitas lacunas no conhecimento da diversidade de espécies de morcegos no Estado de São Paulo, e na região Sudeste, e também no entendimento dos processos e fatores de estruturação dessas comunidades. Associado a estas lacunas de conhecimento da quiropterofauna, em vários habitats, a fragmentação destes continua favorecendo a perda de espécies (Pedro, 1998).

Dentre os tipos de vegetação de ocorrência no Estado de São Paulo e na região Sudeste, considerando-se os morcegos, o Cerrado ainda não teve a atenção necessária sobre a sua diversidade, não havendo levantamentos consistentes que deem conta de sua riqueza em espécies, nem estudos que descrevam a estrutura de suas comunidades, com poucas exceções (Santos, 2005; Sato *et al.*, 2015).

Diante do exposto acima, são objetivos deste estudo:

1. Ampliar o conhecimento sobre a diversidade da fauna de morcegos da Estação Ecológica do Jataí (EEJ), descrevendo a sua estrutura em termos da distribuição de abundância, tamanho corporal e de ocupação de nichos tróficos pelas espécies;
2. Comparar os dados obtidos sobre a diversidade de morcegos na EEJ com os dados de fragmentos de duas áreas próximas, com resultados fornecidos por outros autores, nas áreas da antiga Votorantim Celulose e Papel (VCP, Santos, 2000), hoje pertencente à International Paper, e da Estação Experimental de Itirapina (EEI, Sato *et al.*, 2015), visando descrever a variação na composição específica entre os diferentes fragmentos (diversidade β);
3. Apresentar, junto à relação das espécies de morcegos na região da Estação Ecológica do Jataí, Nordeste do Estado de São Paulo, uma discussão sobre a potencial vulnerabilidade das mesmas frente ao processo de fragmentação de habitats.

2. Métodos

2.1. Área de estudo e amostragem

A Estação Ecológica do Jataí (EEJ), localizada no nordeste do Estado de São Paulo (Figura 1), constitui um fragmento de vegetação de 9.074,63 ha (Instituto Florestal, 2015) caracterizada por cerrados, cerradões de formação secundária, e ecótonos com floresta mesófila semi-decídua (lat. -21.606620° e lon. -47.800823°), cercada por uma matriz agrícola composta principalmente de cana de açúcar e eucaliptocultura.

As capturas de morcegos, na EEJ, ocorreram entre fevereiro de 2013 e fevereiro de 2014, e foram mensais, totalizando 27 noites, utilizando-se, em cada noite, 20 redes do tipo “*mist nets*”, armadas em meio à vegetação (trilhas já existentes) e áreas de borda. As redes eram armadas ao entardecer e recolhidas ao amanhecer, sendo verificadas em intervalos de 30 minutos. Os morcegos capturados foram mensurados, marcados com anilhas metálicas coloridas e numeradas, e soltos, com exceção de alguns que foram coletados como material de referência, e depositados na coleção do Laboratório de Chiroptera de Araçatuba, situado no *campus* da Faculdade de Medicina Veterinária da Unesp. Três sítios de captura foram priorizados neste projeto, sendo as áreas do Cafundô (lat. -21.615481° e lon. -47.731102°), Estrada Batida (lat. -21.596771° e lon. -47.818565°) e Represa (lat. -21.606620° e lon. -47.800823°).

Complementando as informações sobre a quiropterofauna da EEJ, foram compilados e somados os resultados de capturas de morcegos apresentados por Santos (2000).

Os dados de capturas de morcegos de outros dois fragmentos da região Nordeste do Estado de São Paulo, o da antiga Votorantin Celulose e Papel (VCP), hoje pertencente à International Paper, e da Estação Experimental de Itirapina (EEI), foram fornecidos respectivamente por Santos (2000) e Sato et al. (2015).

2.2. Análise estatística

Para o cálculo da diversidade de espécies em cada uma dessas áreas foi utilizado o índice de Shannon-Wiener (Magurran, 1988), calculado pela fórmula $H'_e = - \sum p_i \ln p_i$

Onde:

$$p_i = n_i / N$$

n_i = número de indivíduos da i ésima espécie;

N = número total de indivíduos.

3. Resultados e discussão

Entre fevereiro de 2013 e fevereiro de 2014, foram capturados, na EEJ, 185 morcegos, pertencentes a nove espécies de três famílias: Phyllostomidae (sete espécies), Molossidae (uma espécie) e Vespertilionidae (uma espécie). *Carollia perspicillata* (45,9%) e *Artibeus lituratus* (20,5%) foram espécies dominantes, *Glossophaga soricina* (13,5%) e *Sturnira lilium* (9,2%) apresentaram abundâncias intermediárias, e cinco espécies foram pouco abundantes: *Anoura caudifer* (4,9%), *Myotis nigricans* (3,2%), *Vampyressa pusilla* (1,1%), *Molossops temminckii* (1,1%) e *Chrotopterus auritus* (0,5%). Consideradas também as espécies capturadas por Santos (2000) - *A. planirostris*, *P. discolor*, *P. lineatus*, *C. doriae*, *D. rotundus*, *M. molossus* - na EEJ, o número de espécies totalizou 15 (Tabela 1). A distribuição da abundância, estimada pela frequência de ocorrência, entre as espécies, é dada na Figura 2, incluindo também a distribuição da abundância entre as espécies de morcegos dos fragmentos VCP (Santos, 2000) e EEI (Sato *et al*, 2015).

A Tabela 2 representa uma matriz de nicho bidimensional, construída para possibilitar uma descrição e análise da estrutura morfométrica e trófica da comunidade de morcegos da EEJ, contendo a distribuição das espécies pelas variáveis “tamanho do corpo” – segundo o comprimento do antebraço (An) e “hábito alimentar”, considerando-se os dados do presente estudo e os dados apresentados por Santos (2000).

Analisando as dimensões de nicho “tamanho do corpo” e “hábito alimentar preferencial” (Tabela 2), observa-se que a comunidade de morcegos da EEJ é caracterizada pela predominância de espécies pequenas e de hábito alimentar frugívoro, com pouco mais da metade das espécies presentes na matriz enquadrando-se nessas

categorias. As espécies insetívoras constituíram o segundo maior grupo em relação aos hábitos alimentares, representando um quinto das espécies presentes na matriz. Espécies grandes constituíram a minoria nessa matriz de nicho bidimensional.

A comunidade de morcegos da EEJ caracterizou-se pela dominância de três espécies, *C. perspicillata*, *G. soricina* e *A. lituratus* (Figura 2), podendo ser destacada a alta abundância de *G. soricina*, resultado incomum em estudos relatando os padrões de distribuição de abundância em comunidades de morcegos de áreas florestadas (Pedro, 1998), nas quais em geral há predominância numérica de espécies frugívoras, como as já acima citadas *C. perspicillata* e *A. lituratus*, sendo *G. soricina* preferencialmente nectarívora.

No fragmento da VCP houve predomínio dos insetívoros molossídeos *M. rufus* e *M. molossus*, com *G. soricina* aparecendo como a terceira espécie dominante nas capturas (Figura 2). Há que se destacar nesses resultados, uma diferença entre os métodos de captura em relação aos do presente estudo e os de Sato *et al.* (2015), nos quais o principal método de capturas foi o da utilização de redes de armar (“*mist nets*”) em nível do solo (0-3,0 m) de altura, enquanto Santos (2000) utilizou como métodos de amostragem a busca ativa em abrigos e realizou capturas de morcegos próximo a casas e edificações no fragmento VCP, abrigos típicos de molossídeos. Essa tendência relacionada ao método de amostragem é crucial na interpretação dos resultados (Pedro e Taddei, 1997).

No fragmento da EEI, houve grande dominância de *Artibeus lituratus*, seguida por *C. perspicillata* e *G. soricina*, resultados semelhantes aos da EEJ, embora com uma inversão na ordenação das espécies, sendo que na EEJ, *C. perspicillata* foi dominante.

Somados os registros de espécies de morcegos da EEJ, aos de Santos (2000), para o fragmento florestal da VCP, e aos de Sato *et al.* (2015), para a EEI, a região da EEJ, no Nordeste do Estado de São Paulo, contabiliza 22 espécies (Tabela 3).

A diversidade de espécies, medida pelo índice de Shannon (H_e'), foi de 1,964 para a EEJ; 1,929 para a VCP; e de 1,955 para a EEI. A riqueza em espécies da região da qual fazem parte os fragmentos da EEJ, VCP e EEI é semelhante à de outros fragmentos florestais do Estado de São Paulo, por exemplo o da Estação Ecológica dos Caetetus (2000 ha e 23 espécies, Pedro *et al.* 2001) e o da Fazenda Experimental de Pindorama (128 ha e 17 espécies, Breviglieri e Pedro, 2010b), a despeito das discrepâncias em tamanho das áreas. Pedro (1998) obteve que, para fragmentos menores que 10 mil hectares, não existem correlações significativas entre a riqueza em espécies de morcegos e o tamanho da área do fragmento, utilizando dados de comunidades de morcegos do Sul e do Sudeste brasileiros, o que parece aqui ser corroborado.

Terborgh (1992) listou, como possíveis consequências diretas do processo de fragmentação de habitats, as seguintes: (1) redução do tamanho efetivo das populações que vivem nessas áreas; (2) redução da variabilidade genética dessas populações; (3) extinção local de populações devido a mecanismos casuais; e (4) formação de zonas intermediárias, as bordas, situadas entre a vegetação remanescente e a área alterada, geralmente havendo a transformação dessa área em sistemas agropastoris, influenciando e alterando a composição e a estrutura da vegetação remanescente.

Segundo Fenton *et al.* (1992) os morcegos têm grande potencial como indicadores de níveis de perturbação de habitats em muitas partes do mundo, incluindo os neotrópicos. Ochoa (1997), em estudo desenvolvido em uma floresta explorada para a retirada de madeira na Venezuela, concluiu que, dentro dos Chiroptera, espécies animalívoras, cujas presas estariam associadas a ambientes florestais pouco perturbados

(*Micronycteris daviesi*, *Tonatia silvicola*, *Tonatia saurophila*, *Phyllostomus elongatus*, *Chrotopterus auritus* e *Vampyrum spectrum*), seriam dependentes dos habitats do interior da floresta, e sensíveis ao processo de fragmentação. Por outro lado, as espécies potencialmente menos sensíveis a fragmentação seriam as de insetívoros, frugívoros e nectarívoros com maior plasticidade ecológica (*Noctilio albiventris*, *Pteronotus parnelli*, *Sturnira lilium*, *Artibeus* spp., *Uroderma* spp., *Glossophaga soricina* e *Eptesicus andinus*), podendo utilizar o espectro de recursos alimentares predominante em áreas onde foi reduzido o componente arbóreo, como plantas saprófitas e alguns insetos, e os recursos advindos do aumento da ocorrência de plantas pioneiras, como os frutos de *Solanum* spp. e *Cecropia* spp.

De acordo com Pedro (1998), analisando dados de comunidades de morcegos da região Sudeste do Brasil, seriam indicadoras de habitats bem preservados, ou seja, espécies muito sensíveis à fragmentação, *Micronycteris brachyotis*, *Tonatia bidens*, *Trachops cirrhosus*, *Sturnira tildae*, *Platyrrhinus recifinus*, *Artibeus obscurus*, *Artibeus cinereus* e *Diphylla ecaudata*. Em habitats com média perturbação ainda podem ser encontradas *Phyllostomus discolor*, *Anoura geoffroyi* e *Artibeus fimbriatus*.

Tentativamente, utilizando as informações acima, bem como a frequência de capturas de cada espécie na amostragem dos três fragmentos na região da EEJ, VCP e EEI, Nordeste do Estado de São Paulo, na Tabela 3 indicamos a sensibilidade potencial de cada espécie à fragmentação de hábitat. Das 22 espécies dessa região, quatro merecem destaque em função de maior vulnerabilidade em potencial: *C. auritus*, *M. megalotis*, *P. discolor* e *N. espiritosantensis*.

Neste contexto, sobre as espécies com vulnerabilidade (sensibilidade à fragmentação de habitats) de média à alta, podem ser listados alguns aspectos de sua biologia que contribuem para tal vulnerabilidade; bem como aspectos ligados às ações

conservacionistas que minimizariam os riscos de extinção local, segundo informações gerais da avaliação desses táxons realizada pela IUCN (2015), e das informações gerais sobre as espécies obtidas em Reis *et al.* (2011). Nessa linha de pensamento, há que se ressaltar o caráter geral das informações das listas de espécies ameaçadas da IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza), cujas informações são úteis preliminarmente. Contudo, em níveis locais, e em tempo presente, informações mais específicas podem ser requeridas para se avaliar o *status* de ameaça de extinção, *in loco*, de cada espécie. Nenhuma das espécies aqui consideradas compõe a lista de espécies ameaçadas da fauna brasileira (ICMBio, 2008), contudo, essa lista é composta levando em conta todo o território nacional, portanto de caráter geral, macrorregional, e no presente estudo estamos analisando a vulnerabilidade em nível microrregional (região da EEJ).

Dentro do contexto acima explicitado, a seguir são fornecidas algumas informações que dizem respeito às espécies mais sensíveis à fragmentação de habitats, na região da EEJ, e algumas possíveis ações para a sua efetiva conservação.

Chrotopterus auritus (Peters, 1856): é um morcego carnívoro-insetívoro de topo de cadeia trófica, portanto, naturalmente ocorre em baixas densidades populacionais, sendo de ocorrência em florestas densas, mas também já foi registrado em áreas de vegetação secundária e campos abertos (Peracchi *et al.*, 2011), provavelmente forrageando. Embora seja listada, em nível global, na categoria de “menor preocupação” em relação ao risco de extinção (IUCN, 2015) devido à sua ampla distribuição geográfica e ocorrência em áreas protegidas, com populações estáveis, por outro lado apresenta baixas taxas reprodutivas (ciclo reprodutivo monoestro, Barquez *et al.*, 2008), e na área de estudo foi representada pela captura de apenas um indivíduo, em cada um dos três fragmentos dos quais se tem informações (EEJ, VCP, EEI). Entre as

ações que minimizariam os riscos de extinção local desta espécie estão à manutenção das áreas protegidas e a atenção sobre a influencia de resíduos de inseticidas que podem estar presentes nas suas presas, com possível efeito cumulativo nos predadores, aspecto este nunca estudado em relação a morcegos no Brasil. A preservação do habitat é apontada como ação para a sua conservação (Barquez *et al.* 2008a).

Micronycteris megalotis (Gray, 1842): preferencialmente de hábito alimentar insetívoro, é um morcego de pequeno porte, avaliado pela IUCN (2015) na categoria “menor preocupação” em relação ao risco de extinção, devido à sua ampla distribuição geográfica, ocorrendo em áreas protegidas; contudo, a tendência populacional dessa espécie é desconhecida, além de ser uma espécie raramente registrada em inventários faunísticos. Há um único registro de captura dessa espécie na região da Estação Ecológica do Jataí (Santos, 2000). A conservação intacta de áreas florestadas é apontada como ação de conservação para esta espécie (Sampaio *et al.*, 2008).

Phyllostomus discolor (Wagner 1843): considerada na avaliação da IUCN (2015) como de “menor preocupação”, sendo, segundo a mesma fonte, tolerante a alguma modificação de habitat, de ampla distribuição geográfica e com populações estáveis. Ocorreu em dois dos três fragmentos aqui comparados (EEJ e EEI), com uma frequência de capturas baixa, 0,43%, considerados os três fragmentos estudados na região (Tabela 3). Conservar as áreas de mata nas quais a espécie ocorre é apontada como ação para a sua conservação (Barquez *et al.*, 2008b).

Natalus espiritosantensis (Ruschi, 1951): listada como “quase ameaçada” na avaliação da IUCN (2015), pois esta espécie, embora com distribuição geográfica ampla, é dependente de habitats cavernícolas. Em função disso, supõe-se que venha sendo eliminada em campanhas contra a raiva no Brasil. Na região da EEJ apenas dois

indivíduos foram capturados, no fragmento da VCP, perfazendo uma frequência de apenas 0,14% nas capturas, considerados os três fragmentos (Tabela 3). Entre ações conservacionistas para esta espécie se propõe a educação ambiental e proteção das cavernas (Dávalos e Tejedor, 2008).

Outras cinco espécies de ocorrência na região da EEJ também podem ser, dentro de um grau intermediário, consideradas sensíveis ao processo de fragmentação de habitats: *P. bilabiatum*, *C. villosum*, *C. doriae*, *U. bilobatum* e *V. pusilla*.

Pygoderma bilabiatum (Wagner, 1843): embora listada na categoria de “preocupação menor” pela IUCN (2015), *P. bilabiatum* não ocorre com frequência em levantamentos faunísticos. Não se conhece a tendência populacional para esta espécie (Barquez and Diaz, 2008a) . No presente estudo ela foi capturada apenas no fragmento da EEI (Sato *et al.*, 2015), e a frequência de ocorrência desta espécie em capturas na região da EEJ foi de apenas 0,14% (Tabela 3). Para esta espécie, a ação conservacionista proposta por Barquez and Dias (2008a) é a revisão taxonômica, pois há duas subespécies a ser investigadas.

Chiroderma villosum Peters, 1860: espécie que se alimenta de frutos e provavelmente é dispersora de sementes de *Ficus* spp., recurso-chave para mamíferos e aves em áreas de floresta (Pedro, 1998), *C. villosum* é incluída na categoria de “preocupação menor” pela IUCN (2015), embora seja reconhecido que pouco se conhece da biologia desta espécie (Sampaio *et al.*, 2008a). Na região da EEJ apenas um indivíduo foi capturado, no fragmento da EEI (Sato *et al.*, 2015) , representando apenas 0,07% das capturas (Tabela 3). As ações conservacionistas propostas para esta espécie são a manutenção da proteção das áreas nas quais ocorrem, e a redução da perda de habitat (Sampaio *et al.*, 2008a).

Chiroderma doriae Thomas, 1891: listada na categoria de “preocupação menor” pela IUCN (2015), embora de tendência populacional desconhecida (Tavares and Aguirre, 2008). *Chiroderma doriae* já fez parte da lista de espécies ameaçadas de Minas Gerais (Aguilar e Pedro, 1998), da lista de espécies ameaçadas no Estado de São Paulo (São Paulo, 1998), e da lista de espécies de morcegos ameaçadas no Brasil (Aguilar e Taddei, 1995). Posteriormente, a ampliação de sua distribuição geográfica, com vários registros em diferentes regiões brasileiras e além das fronteiras do país (Peracchi *et al.*, 2011), levou a reconsideração desse “*status*”, não sendo mais considerada ameaçada (ICMBio, 2008). Contudo, o fato de ser uma espécie pouco abundante nos levantamentos demonstra a importância de uma atenção constante às informações de suas populações, com o fito de sua conservação. Além disso, a distribuição da espécie se dá em áreas de forte pressão antrópica (Tavares and Aguirre, 2008). Assim como seu congênere *C. villosum*, também é uma espécie que se alimenta de frutos, incluindo os das figueiras, e provavelmente é dispersora das sementes dessas plantas. *Chiroderma doriae* teve o registro de apenas uma captura na região da EEJ, no fragmento da EEJ (Santos, 2000, Tabelas 1 e 3). Evitar a perda de hábitat é a ação conservacionista proposta pela IUCN (2015) para esta espécie.

Uroderma bilobatum Peters, 1866: espécie considerada na categoria “preocupação menor” da IUCN (2015), devido à ampla distribuição geográfica, por sua ocorrência em áreas protegidas, e tolerância em algum grau à modificação de hábitat (Sampaio *et al.*, 2008b). Tem o hábito de abrigar-se em tendas construídas nas folhas de bananeiras e palmeiras (Peracchi *et al.*, 2011). Na região da EEJ houve apenas uma captura desta espécie (Tabela 3), no fragmento da EEI (Sato *et al.*, 2015). A manutenção de áreas protegidas é apontada pela IUCN como ação conservacionista para manutenção das populações de *U. bilobatum* (Sampaio *et al.*, 2008b).

Vampyressa pusilla (Wagner, 1843): espécie de pequeno porte, está incluída na lista de espécies com dados deficientes da IUCN (2015), com tendência populacional desconhecida, bem como são desconhecidas informações gerais sobre habitat e ecologia desta espécie (Barquez and Diaz, 2008). No Brasil, a distribuição geográfica se dá na região sudeste, ocorrendo também no Paraguai e na Argentina (Simmons, 2005). Pedro *et al.* (1997) capturaram três morcegos desta espécie na região do Vale do Ribeira, Sul do Estado de São Paulo, um dos quais com a presença de sementes de *Ficus* sp. nas fezes. Na região da EEJ seis indivíduos foram capturados, em dois dos fragmentos amostrados (EEJ, Santos, 2000 e EEI, Sato et al., 2015), perfazendo uma frequência de ocorrência nas capturas nessa região de apenas 0,43% (Tabela 3). A IUCN (2015) lista atividades de pesquisa como ação conservacionista para esta espécie (Barquez and Diaz, 2008b).

As demais 13 espécies de ocorrência na região da Estação Ecológica do Jataí podem ser consideradas mais tolerantes ao processo de fragmentação de habitats, embora seja óbvio que qualquer redução no tamanho da área do fragmento onde ocorram deva ter implicações negativas para a probabilidade de sua sobrevivência, devido à provável perda de fontes de alimento e de abrigo, resultando em maior competição por estes recursos.

4. Conclusões

Quinze espécies de morcegos ocorrem na Estação Ecológica do Jataí (EEJ), com a predominância de *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* e *Artibeus lituratus*, todas fitófagas e pertencentes à Phyllostomidae. Neste fragmento, na matriz de nicho com a distribuição das espécies pelas variáveis “tamanho do corpo” e “hábito

alimentar preferencial”, predominaram as espécies de pequeno porte, e de hábito alimentar frugívoro.

A diversidade de espécies obtida, medida pelo índice de Shannon (H_e'), foi semelhante nos três fragmentos, e próxima dos valores da maioria dos estudos de comunidades de morcegos do Sudeste brasileiro (valor de H_e' próximo de 2,0). Estes resultados sugerem constância no padrão de diversidade de espécies, resultante da combinação da riqueza em espécies com a variação na uniformidade da distribuição de abundância, tanto para as comunidades de morcegos nessa região, como para as comunidades de morcegos no Sudeste brasileiro.

Das 22 espécies de morcegos registradas na região da Estação Ecológica do Jataí, quatro podem ser consideradas altamente sensíveis à fragmentação: *Chrotopterus auritus*, *Micronycteris megalotis*, *P. discolor* e *N. stramineus*. Em termos gerais, a diversidade de espécies de morcegos obtida nessa região é significativa, destacando o valor de sua preservação para a manutenção da biodiversidade local e regional.

5. Referências

AGUIAR, LMS. e MARINHO-FILHO, J. 2007. Bat frugivory in a remnant of Southeastern Brazilian Atlantic Forest. *Acta Chiropterologica*, vol. 9, n. 1, p. 251–260.

AGUIAR, LMS. e PEDRO, WA. 1998. *Chiroderma doriae* Thomas, 1891. In: MACHADO, ABM, FONSECA, GAB, MACHADO, RB, AGUIAR, LMS e LINS, LV. Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais. Fundação Belo Horizonte: Biodiversitas, p. 66-68.

AGUIAR, LMS. e TADDEI, VA. 1995. Workshop sobre a conservação dos morcegos brasileiros. *Chiroptera Neotropical*, vol. 1, no. 2, p. 24-29.

ALHO, CJR. ; FISCHER, E., OLIVEIRA-PISSINI, LF. e SANTOS, CF. 2011. Bat-species richness in the Pantanal floodplain and its surrounding uplands. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 71, p. 311-320.

BARQUEZ, R. e DIAZ, M. 2008a. *Pygoderma bilabiatum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008:
e.T18945A8733756.[http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T18945A8733756](http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T18945A8733756.en)
.en . Downloaded on **18 September 2015**.

BARQUEZ, R. e DIAZ, M. 2008b. *Vampyressa pusilla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008:
e.T22841A9395068.[http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T22841A9395068](http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T22841A9395068.en)
.en . Downloaded on **18 September 2015**.

BARQUEZ, R., PEREZ, S., MILLER, B. e DIAZ, M. 2008a. *Chrotopterus auritus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008:
e.T4811A11097366.[http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T4811A11097366](http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T4811A11097366.en)
.en . Downloaded on **17 September 2015**.

BARQUEZ, R., PEREZ, S., MILLER, B. e DIAZ, M. 2008b. *Phyllostomus discolor*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008:
e.T17216A6839551.[http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T17216A6839551](http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T17216A6839551.en)
.en . Downloaded on **17 September 2015**.

BIANCONI, GV., MIKICH, SB. e PEDRO, WA. 2006. Movements of bats in Atlantic Forest remnants in southern in southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 23, p. 1199-1206.

BIANCONI, GV., MIKICH, SB. e PEDRO, WA. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 21, n. 4, p. 943-954.

BREVIGLIERI, CPB. e PEDRO, WA. 2010a. Predação de morcegos (Phyllostomidae) pela cuíca d'água *Chironectes minimus* (Zimmermann, 1780) (Didelphimorphia, Didelphidae) e uma breve revisão de predação em Chiroptera. *Chiroptera Neotropical*, vol. 16, p. 732-739.

BREVIGLIERI, CPB. e PEDRO, WA. 2010b. Diversidade de morcegos em três áreas do noroeste paulista, Brasil. *Chiroptera Neotropical*, vol. 16, p. 90-92.

CLEMENTS, EE. 1916. Plant succession: analysis of the development of vegetation. *Carnegie Institution of Washington Publications*, vo. 242: p. 1-512.

DÁVALOS, L. e TEJEDOR, A. 2008. *Natalus espiritosantensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008:
e.T136448A4293137.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T136448A4293137.en> . Downloaded on **18 September 2015**.

DIAMOND, J. M. e CASE, T. J. 1986. *Community Ecology*. Harper & Row, New York.

ESBÉRARD, CEL. e BERGALLO, HG. 2008. Influência do esforço amostral na riqueza de espécies de morcegos no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 25, n. 1: p. 67–73.

FARIA, DM. 2006. Phyllostomid bats of a fragmented landscape in northe-eastern Atlantic forest, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, vol. 21, n. 4, p. 1-12.

FARINA-JR, O., CARVALHO, C. e PEDRO, WA. 2011. Predation of *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810) (Chiroptera:Phyllostomidae) by *Cyanocorax chrysops*(Vieillot, 1818) (Passeriformes:Corvidae). *Chiroptera Neotropical*, vol. 17, p. 993-996.

FAZZOLARI-CORREA, S. 1995. *Aspectos sistemáticos, ecológicos e reprodutivos de morcegos na Mata Atlântica*. Tese de Doutorado, IB, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FENTON, MB., ACHARYA, L., AUDET, D., HICKEY, MBC., MERRIMAN, C., OBRIST, MK., SYME, DM. e ADKINS, B. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica*, vol. 24, n. 3, p. 440-446.

GAZARINI, J. e PEDRO, WA. 2013. Bats (Mammalia: Chiroptera) in urban fragments of Maringá, Paraná, Brazil. *Check List*, vol. 9, n. 3, p. 524–527.

GLEASON, HA. 1926. The individualistic concept of the plant association. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, vo. 53, p. 7-26.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente, Brasil), 2008, <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html>. Acesso em 17 de setembro de 2015.

INSTITUTO FLORESTAL. 2015. *Estação Ecológica do Jataí. Plano de Manejo*. São Paulo: Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species, 2015. Version 2015.2. <http://www.iucnredlist.org/>. Downloaded on **17 September 2015**.

OCHOA GJ. 1997. Sensibilidades potenciales de una comunidad de mamíferos en un bosque productor de maderas de la guayana Venezolana. *Interciencia*, vol. 22, n. 3, p. 112-122.

MAAS, B., KARP, DS., BUMRINGSRI, S., DARRAS, K., GONTHIER, D., HUANG, JCC., LINDELL, CA., MAINE, JJ., MESTRE, L., MICHEL, NL., MORRISON, EB., PERFECTO, I., PHILPOTT, S., C,AGAN, HS., GLU, E., SILVA,

RM., TAYLOR, PJ., TSCJARNTKE, T., VAN BAEL, SA., WHELAN, CJ. e WILLIAMS-GUILL'EN, K. 2015. Bird and bat predation services in tropical forests and agroforestry landscapes. *Biol. Rev.*, p. 000–000, doi: 10.1111/brv.12211

MAGURRAN, AE. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Croom Helm Limited, London. 179 p.

MARINHO-FILHO, JS. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. *J. Trop. Ecol.*, vol. 7, p. 59-67.

NOGUEIRA, MR.; LIMA, IP; MORATELLI, R.; TAVARES, VC.; GREGORIN, R. e PERACCHI, AL. 2014. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. *Check List*, vol. 10, n. 4, p. 808–821.

PASSOS, FC., SILVA, WR., PEDRO, WA. e BONIN, MR. 2003. Frugivory in bats (Mammalia, Chiroptera) at the Intervales State Park, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 20, p. 511–517.

PEDRO, WA. 1998. *Diversidade de morcegos em habitats florestais fragmentados do Brasil (Chiroptera, Mammalia)*. São Carlos: Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, 127 p.

PEDRO, WA.; CARVALHO, C.; HAYASHI, MM.; BREDT, A.; ARMANI, NMS.; SILVA, MMS.; GOLÇALVES, CA. e PERES, NF. 1997. Notes on *Vampyressa pusilla* (Wagner, 1843) in the south of São Paulo state. *Chiroptera Neotropical*, vol. 3, no. 2, p.79-80.

PEDRO, WA. e DE MARCO-JR, P. 2008. Fragmentação de hábitat e sua influencia sobre as comunidades de morcegos no Brasil. In: PACHECO, SM.; MARQUES, RV.; ESBERARD, CEL. (Orgs.) *Morcegos do Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação*. Porto Alegre: Ed. Armazém Digital, p. 375-380.

PEDRO, WA.; KOMENO, CAK. e TADDEI, VA. 1994. Morphometrics and biological notes on *Mimon crenulatum* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.*, vol. 10, n. 1, p. 107-112.

PEDRO, WA.; PASSOS, FC. e LIM, BK. 2001. Morcegos (Chiroptera; Mammalia) da Estação Ecológica dos Caetetus, estado de São Paulo. *Chiroptera Neotropical*. vol. 7, n.1-2. p.136-140.

PEDRO, WA. e TADDEI, VA. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.)*, vol. 6, p. 3-21.

PEDRO, WA. e TADDEI, VA. 2002. Temporal distribution of five bat species (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 19, p. 951–954.

PERACCHI, AL., LIMA, IP., REIS, NR., NOGUEIRA, MR. e ORTÊNCIO-FILHO, H. Ordem Chiroptera. In: REIS, NR., PERACCHI, AL., PEDRO, WA. e LIMA, IP. (Eds.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina. 2011, p. 155-234.

REIS, NR.; PERACCHI, AL.; MULLER, MF.; BASTOS, EA. e SOARES, ES. 1996. Quirópteros do Parque Estadual Morro do Diabo, São Paulo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Rev. Brasil. Biol.*, vol. 56, n. 1, p.: 87-92.

REIS, NR., PERACCHI, AL., PEDRO, WA. e LIMA, IP. 2007. *Morcegos do Brasil*. Londrina: Universidade Federal de Londrina, 253 p.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. e LIMA, I.P. (Eds.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina. 2011, 441 p.

SAMPAIO, E., LIM, B. e PETERS, S. 2008. *Micronycteris megalotis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T13379A3877949. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T13379A3877949.en> . Downloaded on 17 September 2015.

SAMPAIO, E., LIM, B., PETERS, S., MILLER, B., CUARÓN, AD. e DE GRAMMONT, PC. 2008a. *Chiroderma villosum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008:

e.T4668A11070059.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T4668A11070059.en> . Downloaded on **18 September 2015**.

SAMPAIO, E., LIM, B., PETERS, S., MILLER, B., CUARÓN, AD. e DE GRAMMONT, PC. 2008b. *Uroderma bilobatum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008:

e.T22782A9386547.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T22782A9386547.en> . Downloaded on **18 September 2015**.

SANTOS, HF. 2005. *Estudo comparativo da fauna de Chiroptera em duas áreas de cerrado do nordeste do estado de São Paulo*. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 86 p.

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. 1998. *Fauna ameaçada no estado de São Paulo*. São Paulo: SMA/CED, 56 p.

SATO, TM., CARVALHO-RICARDO, MC., UIEDA, W. e PASSOS, FC. 2015. Estrutura da comunidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) da Estação Experimental de Itirapina, estado de São Paulo, Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, vol. 55, no. 1, p. 1-11.

SAZIMA, I. e SAZIMA, M. 1977. Solitary and group foraging: two flower-visiting patterns of the lesser spear-nosed bat *Phyllostomus discolor*. *Biotropica*, vol. 9, p. 213-215.

SAZIMA, M. e SAZIMA, I. 1975. Quiropterofilia em *Lafoensia pacari* St. Hill. (Lithraceae), na Serra do Cipó, Minas Gerais. *Ci. e Cult.*, vol. 27, p. 405-416.

SAZIMA, M. e SAZIMA, I. 1978. Bat pollination of the passion flower, *Passiflora mucronata*, in Southeastern Brazil. *Biotropica*, vol. 10, p. 100-109.

SIMMONS, NB. 2005. Order Chiroptera. In: WILSON, DE; REEDER, DM. (Eds.). *Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference*. 3.ed. v.1. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005, p.312-529.

SOULÉ, M. E. (ed.) 1986. *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer, Sunderland.

SRBEK-ARAÚJO, AC, NOGUEIRA, MR, LIMA, I. P. e PERACCHI, AL. 2012. Predation by the centipede *Scolopendra viridicornis* (Scolopendromorpha, Scolopendridae) on roof-roosting bats in the Atlantic Forest of Southeastern Brazil. *Chiroptera Neotropical*, vol. 18, n. 2, p. 1128-1131.

TAVARES, V. e AGUIRRE, L. 2008. *Chiroderma doriae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T4664A11072934. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T4664A11072934.en> . Downloaded on **18 September 2015**.

TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica*, vol. 24, p. 283-292.

TRAJANO, E. 1985. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. *Revta bras. Zool.*, vol. 2, p. 255-320.

TRAJANO, E. 1996. Movements of Cave Bats in Southeastern Brazil, with Emphasis on the Population Ecology of the Common Vampire Bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). *Biotropica*, vol. 28, n. 1, p. 121-129.

VIVO, M., CARMIGNOTO, AP., GREGORIN, R., HINGST-ZAHER, E., IACK-XIMENEZ, E., MIRETZKI, M., PERCEQUILO, AR., ROLLO-JR., MM., ROSSI, RV. e TADDEI, VA. 2011. Checklist dos mamíferos do Estado de São Paulo, Brasil. *Check list*, vol. 11, n. 1a, p. 1-21.

ZAR, JH. 1984. *Biostatistical Analysis*. 2nd. Ed., Prentice-Hall Inc., New Jersey.

ZORTÉA, M. e ALHO, CJR. 2008. Bat diversity of a Cerrado habitat in central Brazil. *Biodiversity and Conservation*, vol. 17, n. 4, p. 1-15.

Tabela 1. Ocorrência e frequência em capturas (%) das espécies de morcegos da Estação Ecológica do Jataí (EEJ), com dados do presente estudo e os de Santos (2000).

Famílias e espécies	Presente estudo	SANTOS (2000)	Total	Frequência de ocorrência (%)
Phyllostomidae				
<i>Chrotopterus auritus</i>	1		1	0,24%
<i>Carollia perspicillata</i>	85	39	124	30,17%
<i>Glossophaga soricina</i>	25	67	92	22,38%
<i>Artibeus lituratus</i>	38	36	74	18,00%
<i>Artibeus planirostris</i>		1	1	0,24%
<i>Sturnira lilium</i>	17	9	26	6,33%
<i>Platyrrhinus lineatus</i>		14	14	3,41%
<i>Anoura caudifer</i>	9	4	13	3,16%
<i>Vampyressa pusilla</i>	2	2	4	0,97%
<i>Chiroderma doriae</i>		1	1	0,24%
<i>Desmodus rotundus</i>		2	2	0,49%
<i>Phyllostomus discolor</i>		2	2	0,49%
Vespertilionidae				
<i>Myotis nigricans</i>	6	10	16	3,89%
Molossidae				
<i>Molossops temminckii</i>	2	35	37	9,00%
<i>Molossus molossus</i>		4	4	0,97%
Total	185	226	411	100,00%

Tabela 2. Matriz de nicho bidimensional contendo a distribuição das espécies de morcegos pelas variáveis “tamanho do corpo”, dado pelo comprimento do antebraço (An) e “hábito alimentar preferencial”, na Estação Ecológica do Jataí, segundo dados do presente estudo e os de Santos (2000).

An (mm)	Insetívoros	Frugívoros	Nectarívoros	Carnívoros	Sanguívoros	Totais
	<i>M. nigricans</i>	<i>C. perspicillata</i>	<i>G. soricina</i>			
<45	<i>M. temminckii</i>	<i>S. lilium</i>	<i>A. caudifer</i>			53%
	<i>M. molossus*</i>	<i>V. pusilla</i>				
		<i>C. doriae*</i>			<i>D. rotundus*</i>	
45-60		<i>P. lineatus*</i>				27%
		<i>P. discolor*</i>				
>60		<i>A. lituratus</i>		<i>C. auritus</i>		20%
		<i>A. planirostris*</i>				
Totais	20%	53%	13%	7%	7%	100%

*Dados de Santos (2000)

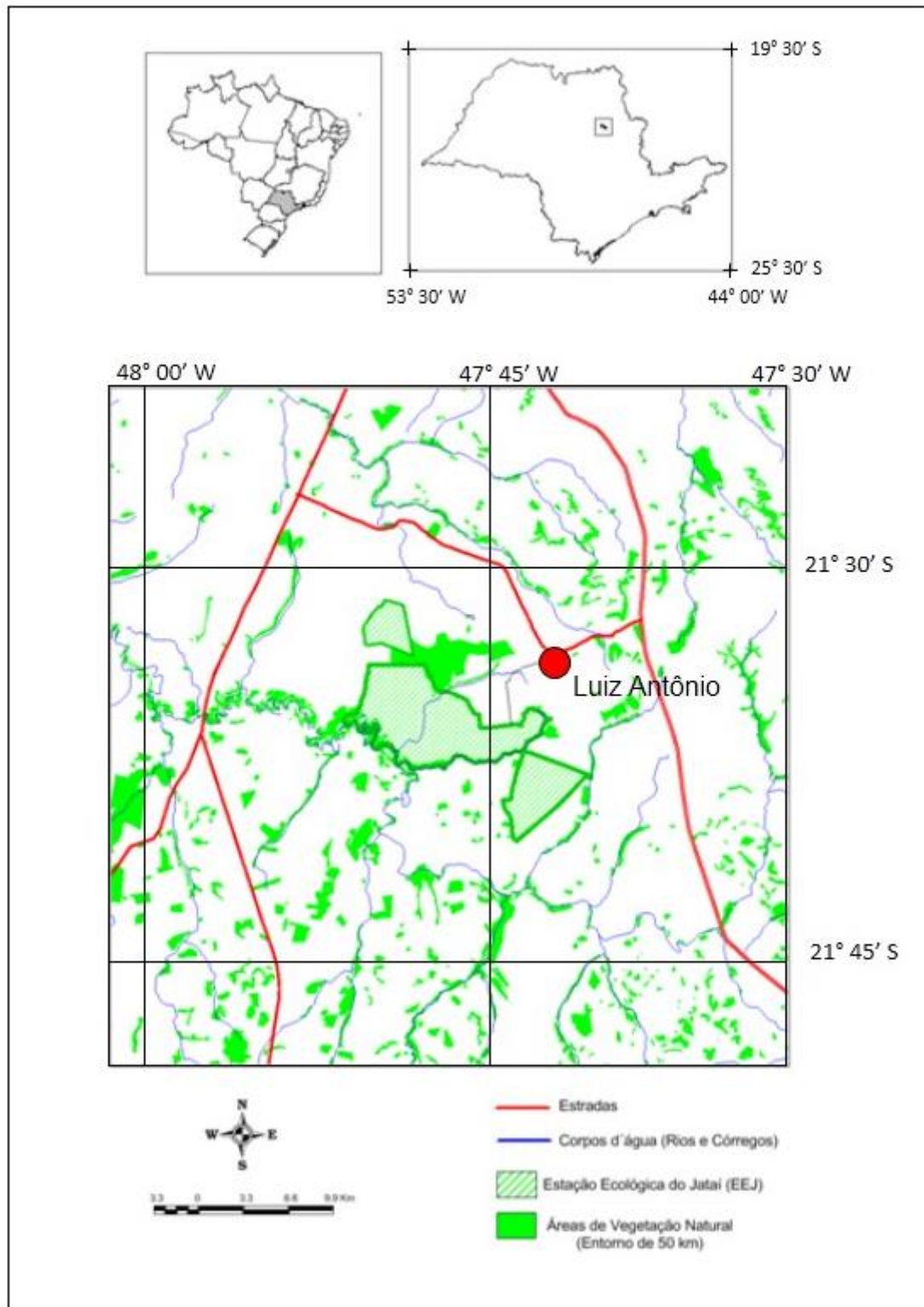


Figura 1. Localização geográfica da Estação Ecológica do Jataí, Estado de São Paulo, Brasil.

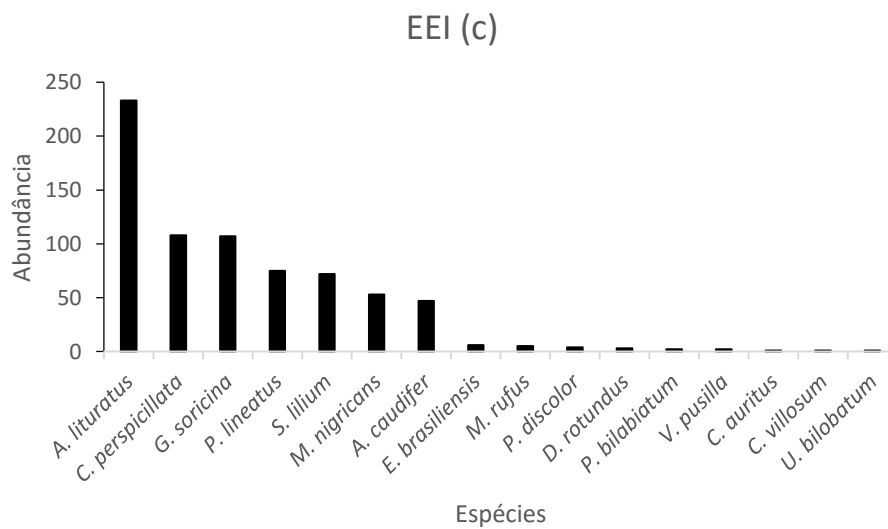
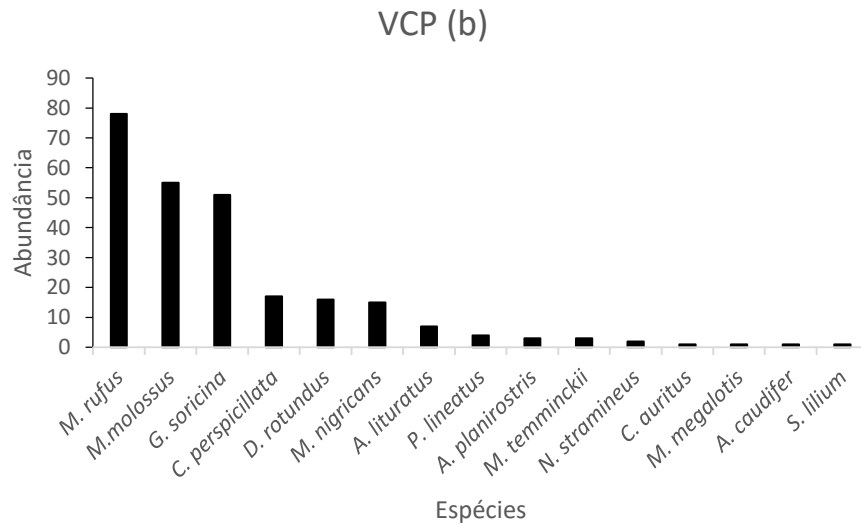
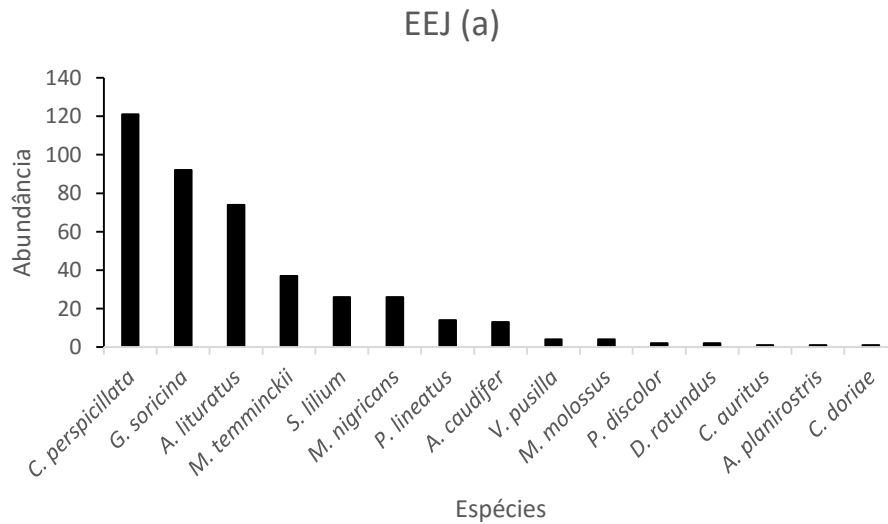


Figura 2. Gráfico da distribuição de abundância entre as espécies de morcegos na EEJ (a), segundo os dados do presente estudo e os de Santos (2000), VCP (b), segundo os dados de Santos (2000), e EEI (c), segundo os dados de Sato et al. (2015).

Tabela 3. Ocorrência e frequência em capturas (%) de 22 espécies de morcegos em três fragmentos florestais da região Nordeste do Estado de São Paulo - Estação Ecológica do Jataí (EEJ – dados do presente estudo e os de Santos, 2000), Votorantin Papel e Celulose (VCP - Santos, 2000), e Estação Experimental de Itirapina (Sato et al., 2015).

Famílias e espécies	EEJ	VCP	EEI	Totais	Hábito alimentar predominante	Sensibilidade à fragmentação
Phyllostomidae						
<i>Chrotopterus auritus</i>	1 (0,24%)	1 (0,39%)	1 (0,14%)	3 (0,22%)	carnívoro	alta
<i>Miconycteris megalotis</i>		1 (0,39%)		1 (0,07%)	insetívoro	alta
<i>Phyllostomus discolor</i>	2 (0,49%)		4 (0,56%)	6 (0,43%)	onívoro	média a alta
<i>Glosophaga soricina</i>	92 (22,38%)	51 (20,00%)	107 (14,86%)	250 (18,04%)	nectarívoro	baixa
<i>Anoura caudifer</i>	13 (3,16%)	1 (0,39%)	47 (6,53%)	61 (4,40%)	nectarívoro	baixa
<i>Carollia perspicillata</i>	124 (30,17%)	17 (6,67%)	108 (15,00%)	249 (17,96%)	frugívoro	baixa
<i>Sturnira lilium</i>	26 (6,33%)	1 (0,39%)	72 (10,00%)	99 (7,14%)	frugívoro	baixa
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	14 (3,41%)	4 (1,57%)	75 (10,42)	93 (6,71%)	frugívoro	baixa
<i>Artibeus lituratus</i>	74 (18,00%)	7 (2,74%)	233 (32,36%)	314 (22,65%)	frugívoro	baixa
<i>Artibeus planirostris</i>	1 (0,24%)	3 (1,18%)		4 (0,29%)	frugívoro	baixa
<i>Pygoderma bilabiatum</i>			2 (0,28%)	2 (0,14%)	frugívoro	baixa a média
<i>Chiroderma villosum</i>			1 (0,14%)	1 (0,07%)	frugívoro	baixa a média
<i>Chiroderma doriae</i>	1 (0,24%)			1 (0,07%)	frugívoro	baixa a média
<i>Uroderma bilobatum</i>			1 (0,14%)	1 (0,07%)	frugívoro	baixa a média
<i>Vampyressa pusilla</i>	4 (0,97%)		2 (0,28%)	6 (0,43%)	frugívoro	baixa a média
<i>Desmodus rotundus</i>	2 (0,49%)	16 (6,27%)	3 (0,42%)	21 (1,51%)	sanguívoro	baixa
Vespertilionidae						
<i>Myotis nigricans</i>	16 (3,89%)	15 (5,88%)	53 (7,36%)	84 (6,06%)	insetívoro	baixa
<i>Eptesicus brasiliensis</i>			6 (0,83%)	6 (0,43%)	insetívoro	baixa
Natalidae						
<i>Natalus espiritosantensis</i>		2 (0,78%)		2 (0,14%)	insetívoro	alta
Molossidae						
<i>Molossops temminckii</i>	37 (9,00%)	3 (1,18%)		40 (2,89%)	insetívoro	Média Cont.

Cont. Tabela 3

<i>Molossus molossus</i>	4 (0,97%)	55 (21,57%)		59 (4,26%)	insetívoro	baixa
<i>Molossus rufus</i>		78 (30,59%)	5 (0,69%)	83 (5,99%)	insetívoro	baixa
Total	411 (100,00%)	255 (100,00%)	720 (100,00%)	1386 (100,00%)		

(*) **sensibilidade alta** = tem grande dependência de ambientes florestais pouco perturbados, com baixa frequência nas amostragens; **sensibilidade média** = ocorre com frequência em habitats secundários, com baixa ou média frequência nas amostragens; **sensibilidade baixa** = maior plasticidade ecológica, ocorre com frequência em habitats secundários e antrópicos, alta frequência nas amostragens (*vide* Fenton et al, 1992; Ochoa G., 1997; Pedro, 1998, Pedro e De Marco, 2008).

Sobre a conservação de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no cerrado brasileiro

Carvalho, C.^{a,b*}, Pires, JSR^{b*}, Breviglieri, CPB.^{c*}, Queiroz, LH.^{a*}, Pedro, WA.^{a*}

^aDepartamento de Apoio, Produção e Saúde Animal, FMVA, Unesp, CEP 16050-680, Araçatuba, SP, Brasil.

^bPrograma de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais da UFSCar, CP 676, CEP 13565-905, São Carlos, SP, Brasil.

^cDepartamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Unicamp, CP 6109, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil

e-mail: criscar@fmva.unesp.br, salatiel@power.ufscar.br, crassopaulo@gmail.com,
lhqueiroz@fmva.unesp.br, wpedro@fmva.unesp.br

Resumo

A Lista vermelha da IUCN (*The IUCN Red List*) tem sido utilizada para fornecer informações sobre o *status* de conservação das espécies, em nível mundial, e as mesmas subsidiam trabalhos endereçados a essa questão, com foco especial nas espécies ameaçadas de extinção. Em nível nacional, o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) tem o mesmo objetivo, ao discutir o *status* de conservação das espécies brasileiras, elaborando listas que orientam ações visando a proteção das mesmas. Utilizando as informações disponibilizadas pela IUCN e ICMBio, e os registros de morcegos no bioma cerrado, do território brasileiro, são discutidos aqui aspectos ligados à ecologia e conservação das espécies de morcegos, com vistas a elucidar alguns aspectos de interesse nesse tema, e à detecção de possíveis padrões. Utilizando o método de interpolação espacial (IDW) para a estimativa do valor possível da riqueza em locais não amostrados de espécies, foi avaliado o conhecimento sobre a riqueza em espécies de morcegos de ocorrência nos cerrados do Brasil.

Palavras-chave: Lista Vermelha, cerrado, morcegos, método de interpolação

Abstract

The Red List of IUCN (*The IUCN Red List*) has been used to provide information about the conservation status of the species worldwide, and the same subsidize jobs assigned to this issue, with special focus on endangered species. At the national level, ICMBio (Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation) has the same goal, to discuss the conservation status of the Brazilian species, developing lists that guide actions to protect them. Using the information provided by IUCN and ICMBio, and bats records in the cerrado, considering the Brazilian territory, here are discussed aspects of ecology and conservation of bat species, in order to clarify some aspects of interest in this topic. Using the spatial interpolation method (IDW) to estimate the possible value of species richness in places not sampled species, was evaluated knowledge about the species richness of occurrence of bats in the cerrado of Brazil.

Key words: Red List, savanna, bats, interpolation method

1. Introdução

A Lista vermelha da IUCN (*The IUCN Red List*) tem sido utilizada para fornecer informações sobre o *status* de conservação das espécies, em nível mundial, e as mesmas subsidiam trabalhos endereçados a essa questão, com foco especial nas espécies ameaçadas de extinção. Em nível nacional, o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) tem o mesmo objetivo, ao discutir o *status* de conservação das espécies brasileiras, elaborando listas que orientam ações visando a proteção das mesmas.

O Cerrado brasileiro contém aproximadamente dois milhões de quilômetros quadrados, representando a maior e mais rica savana Neotropical (Goodland e Ferri, 1979; Sarmiento, 1983 *apud* Marinho-Filho e Sazima, 1998). Ele cobre aproximadamente 20% da área do Brasil, encontrando-se sobre o Platô do Brasil Central, em altitudes de 600 a 1400 m. Diferentes tipos de habitats, desde campos abertos até florestas semidecíduas, podem ocorrer lado a lado (Marinho-Filho e Sazima, 1998). As matas ciliares, às margens dos rios, são muito importantes para a conservação da alta biodiversidade do cerrado, incluindo a de morcegos (Redford e Fonseca, 1986; Marinho-Filho e Sazima, 1998; Pedro e Taddei, 1997).

Os morcegos fitófagos (frugívoros e nectarívoros) desempenham um papel fundamental na manutenção da riqueza florística do cerrado, incrementando a reprodução e a fertilização cruzada de centenas de espécies vegetais desse bioma (Bredt *et al.*, 2012). Acima de 500 espécies de angiospermas têm suas sementes dispersas por morcegos (Lobova *et al.*, 2009) e acima de mil espécies vegetais são polinizadas por morcegos (Helvesen *et al.*, 2003). Segundo Findley (1993) o pico de riqueza em

espécies de morcegos, considerando todo o planeta, se dá entre 120 a 140 espécies por 500 km² no Novo Mundo.

Para o Cerrado brasileiro, Marinho-Filho (1996) mencionou a ocorrência de 80 espécies de morcegos (79 considerando-se a não ocorrência no Brasil de *Artibeus jamaicensis* - de acordo com Lim, et al., 2004 - incluída nessa lista), sendo uma endêmica ao bioma, *Lonchophylla dekeyseri*, de biologia pouco conhecida. Algumas espécies de filostomídeos parecem depender, nos cerrados, e em algumas épocas do ano, do néctar e pólen de plantas típicas ao bioma, como *Bauhinia* spp., *Caryocar brasiliense*, *Luehea* spp. e *Pseudobombax* spp. (Gribel, 1986; Fischer, 1992; Baumgartem e Vieira, 1994; Pedro e Taddei, 1997).

A manutenção do cerrado parece vital para a conservação dessas espécies. Considerando-se particularmente o cerrado do Estado de São Paulo, este é representado por um mosaico de fragmentos, em geral de tamanho de algumas centenas de hectares, raramente chegando à casa dos milhares, envolvido por matriz agropecuária, constituída em geral de pastagens, cana de açúcar, e outras monoculturas (*vide* Kronka *et al.*, 1998).

Embora seja amplamente conhecido o papel dos morcegos em diversos serviços ecossistêmicos, como a supressão de artrópodes (Williams-Guillén *et al.*, 2008), e a dispersão de pólen e de sementes de centenas de espécies vegetais, já mencionados, pouco é conhecido sobre a vulnerabilidade das espécies de morcegos à fragmentação de habitats, incluindo às que ocorrem em habitats de cerrado.

Utilizando as informações disponibilizadas pela IUCN e ICMBio, e os registros de morcegos no bioma cerrado, do território brasileiro, são aqui discutidos aspectos ligados à ecologia e conservação das espécies de morcegos, com vistas a elucidar alguns aspectos de interesse nesse tema. Utilizando o método de interpolação espacial (IDW) para a estimativa do valor possível da riqueza em locais não amostrados de espécies, foi

avaliado o conhecimento da riqueza em espécies de morcegos de ocorrência em habitats de cerrado no Brasil.

2. Métodos

Dados sobre o *status* de conservação das espécies de morcegos do cerrado brasileiro, foram obtidos através dos sítios eletrônicos da IUCN (2015) e do ICMBio (2014). A lista de morcegos do cerrado brasileiro foi atualizada, com base em novos registros e na taxonomia disponível na literatura científica, seguindo Gardner, (2007) e Reis *et al.*, (2011), tendo como ponto de partida a lista de Marinho-Filho (1996).

Considerando as poucas estimativas existentes sobre a riqueza das comunidades de morcegos no cerrado como um todo, foi elaborado um mapa provocativo a partir das informações sobre riqueza de espécies obtidas em trabalhos encontrados na literatura científica. Para tanto foi utilizado um método de interpolação espacial (IDW) para a estimativa do valor possível da riqueza em locais não amostrados, a partir de pontos amostrados em 49 trabalhos científicos que possuíam referência geográfica (Apêndice D).

O interpolador utilizado neste trabalho foi o IDW que utiliza o modelo estatístico denominado “Inverso das Distâncias”. O modelo baseia-se na dependência espacial, isto é, supõe que quanto mais próximo estiver um ponto do outro, maior deverá ser a correlação entre seus valores. Dessa forma atribui maior peso para as amostras mais próximas do que para as amostras mais distantes do ponto a ser interpolado. Assim o modelo consiste em se multiplicar os valores das amostras pelo inverso das suas respectivas distâncias ao ponto de referência para a interpolação dos valores. Foi utilizado o ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas) MapInfo

para rodar este interpolador. Informações mais detalhadas sobre o método podem ser obtidas em Câmara e Medeiros (1998).

3. Resultados e discussão

A atualização da lista de morcegos do cerrado brasileiro, utilizando como ponto de partida a listagem oferecida por Marinho-Filho (1996), aponta para a ocorrência de, ao menos, 82 espécies (Tabela 1). Este valor representa 46% da quiropteroфаuna brasileira, composta por 178 espécies (Nogueira *et al.*, 2014), realçando a importância desse bioma para a diversidade de morcegos no Brasil.

Há que se destacar, inicialmente, que boa parte das espécies de morcegos brasileiras tem sua biologia pouco conhecida, considerando inúmeros aspectos de sua história natural. Isso se deve, em parte, à extensão de suas distribuições geográficas, e do próprio país e, particularmente, considerando-se as espécies do cerrado, já que este totaliza aproximadamente 20% do território nacional (Marinho-Filho e Sazima, 1998).

Um segundo ponto é o de que, em geral, as pesquisas sobre morcegos no Brasil estão focadas nas comunidades (“assembleias”), em aspectos taxonômicos, e em estudos pontuais sobre reprodução e dieta de umas poucas espécies encontradas na literatura geral sobre a fauna de morcegos (Reis *et al.*, 2007; 2011; e Gardner, 2007).

Do total de espécies listadas, grande parte tem como risco potencial de ameaça os desmatamentos, com conseqüente fragmentação e redução de habitat. Terborgh (1992) apontou, como possíveis conseqüências diretas do processo de fragmentação de habitats, as seguintes: (1) redução do tamanho efetivo das populações que vivem nessas áreas; (2) redução da variabilidade genética dessas populações; (3) extinção local de populações devido a mecanismos casuais; e (4) formação de zonas intermediárias, as

bordas, situadas entre a vegetação remanescente e a área alterada, geralmente havendo a transformação dessa área em sistemas agropastoris, influenciando e alterando a composição e a estrutura da vegetação remanescente. Segundo Terborgh (1992), o declínio da diversidade de espécies devido a esses processos é hoje um fato empírico bem estabelecido.

De acordo com Kronka *et al.*, (1998) o cerrado do estado de São Paulo é um bom exemplo das consequências do processo de fragmentação, estando representado por um mosaico de fragmentos, em geral de tamanho de algumas centenas de hectares, envolvido por matriz agropecuária, constituída em geral de pastagens, cana de açúcar, e outras monoculturas.

Segundo Pedro (2011), é fundamental a proteção das áreas florestadas remanescentes, uma vez que apenas 20% das espécies de morcegos no Brasil parecem ser capazes de viver em ambientes urbanos, periurbanos e rurais. Considerando-se apenas o Estado de São Paulo, que inclui aproximadamente 79 espécies de morcegos (Vivo *et al.*, 2011), a conservação de áreas florestadas pode representar a preservação de cerca de 40 espécies, as quais são dependentes de recursos típicos das florestas. Estas espécies, devido às suas atividades, seja como polinizadoras, dispersoras de sementes, ou reguladoras das populações de insetos e de vertebrados, contribuem fundamentalmente para a manutenção da integridade desses habitats.

Considerando a distribuição das espécies de morcegos do cerrado pelos parâmetros tamanho do corpo, dado pela massa corporal média, e hábitos alimentares preferenciais, a grande maioria – ao redor de 71% - é composta por espécies de pequeno porte (Tabela 2). Em relação aos hábitos alimentares prevalecem os animalívoros, contando com aproximadamente 61 % das espécies. Em uma divisão mais refinada, relativa aos hábitos alimentares, os insetívoros predominam com 56,1% das espécies,

seguidos pelos frugívoros (19,5%), onívoros (8,5%), nectarívoros (7,3%), carnívoros e sanguívoros (3,7% para cada categoria), e piscívoros (1,2%), dados calculados a partir da Tabela 1.

Contabilizando as espécies mencionadas na Tabela 1, segundo os critérios da IUCN (2015) e ICMBio (2014), avaliadas em nível global, 89% das espécies de morcegos do cerrado brasileiro enquadram-se na categoria “pouco preocupante”, 8,5% “dados deficientes”, e “quase ameaçadas” apenas 2,4%. Levando se em conta os critérios do ICMBio, em nível nacional, quase 94% não são consideradas sob ameaça (“não ameaçadas”), 1,2% dentro da categoria “dados deficientes” e 2,3% na categoria “ameaçadas”. Contudo, como afirmado acima, a rápida alteração e fragmentação do bioma cerrado, no Brasil, devido à expansão da fronteira agrícola e conversão das terras para pastagens, são ameaças iminentes, caso não sejam detidas.

Das espécies com “dados deficientes”, mencionadas pela IUCN e pelo ICMBio, temos somadas seis espécies para o cerrado brasileiro. Ao todo, considerando ambas as avaliações (IUCN, 2015 e ICMBio, 2014) para as categorias “dados deficientes”, “quase ameaçada” e “ameaçada”, apenas 10 espécies (12,3%) seriam mais preocupantes em termos da conservação de morcegos no cerrado (Tabela 3). Contudo, esse resultado provavelmente reflete mais o desconhecimento da história natural e distribuição geográfica da maioria das espécies, do que propriamente o *status* de conservação delas.

Vale lembrar que, para a totalidade do território brasileiro, o ICMBio (2014) relaciona 42 espécies (aproximadamente 24% do total do país) dentro da categoria “dados deficientes”, uma só das quais de ocorrência no bioma cerrado (*Eumops bonariensis*), e sete espécies como ameaçadas (cerca de 4% do total do país): *Furipterus horrens* (Vulnerável), *Natalus macrourus* (Vulnerável), *Glyphonycteris behnii* (Vulnerável), *Lonchophylla dekeyseri* (Em perigo), *Lonchorrina aurita* (Vulnerável),

Xeronycteris vieirai (Vulnerável) e *Eptesicus taddeii* (Vulnerável). Dessas sete, quatro já foram capturadas no bioma cerrado, conforme a Tabela 1: *Lonchorhina aurita*, *Glyphonycteris behnii*, *Lonchophylla dekeyseri* e *Furipterus horrens*.

As quatro espécies consideradas sob a ameaça de extinção no cerrado, acima citadas, são de pequeno porte (massas corporais médias disponíveis na Tabela 1), bem como as outras três listadas em nível nacional. De forma geral, é lógico supor que, quanto maior o porte de uma espécie de morcego, menor será a sua restrição alimentar, pois uma espécie de grande porte pode se alimentar de uma gama maior de itens na dieta, em relação a uma espécie de menor porte, já que o tamanho de um fruto, ou de um inseto, pode ser um fator que limite a possibilidade de que um morcego dele se alimente. Grosso modo, espécies de grande porte podem se alimentar de itens pequenos e grandes na composição de sua dieta, enquanto que as espécies de pequeno porte, por hipótese, só de itens pequenos, ou pelo menos tem menor possibilidade de explorar alguns itens acessíveis às espécies de grande porte. A relação positiva entre tamanho do corpo e amplitude de nicho foi testada, e teve suporte, em condições de limitação de recursos, para uma assembleia de morcegos em uma reserva ecológica de Uberlândia, Minas Gerais, que inclui habitats de cerrado, por Pedro e Taddei (1997). A amplitude de nicho é considerada uma medida inversa de especialização ecológica e diversidade na dieta (Colwell and Futuyma, 1971). Além da questão da dieta, espécies de grande porte supostamente tem maior autonomia de voo e, conseqüentemente, melhores capacidades de dispersão, podendo assim explorar mais ambientes no forrageio.

Há que ser ressaltada ainda, em termos conservacionistas, uma especial atenção às espécies que vivem em ambientes cársticos e cavernícolas, pouco estudadas no país (Bredt *et al*, 1999). A Tabela 1 aponta ao menos seis espécies do cerrado brasileiro, potencialmente ameaçadas pela ausência de uma política efetiva de preservação de

habitats cársticos e cavernícolas no Brasil. *Lonchorhina aurita*, *Lonchophylla dekeyseri* e *Furipterus horrens*, todas listadas como ameaçadas de extinção pelo ICMBio (2014), utilizam habitats cavernícolas e habitam áreas de natureza cárstica. *Natalus espiritosantensis*, listada como “quase ameaçada” pela IUCN (2015), também. Os habitats cavernícolas servem de abrigo a uma grande quantidade de espécies da fauna brasileira de quirópteros; por exemplo, no Parque Estadual Intervales, área de Mata Atlântica do Estado de São Paulo (Passos *et al.*, 2003), e na região do Distrito Federal, onde Bredt *et al.* (1999) registraram 22 espécies de seis famílias de morcegos. Assim sendo, é extremamente importante a preservação e proteção legal desses habitats em todo o país.

Considerando as poucas estimativas existentes sobre a riqueza da comunidade de morcegos no cerrado como um todo, foi elaborado um mapa provocativo a partir das informações sobre riqueza de espécies obtidas em trabalhos encontrados na literatura científica (Figura 1, Apêndice 1). Para tanto foi utilizado um método de interpolação espacial (IDW) para a estimativa do valor possível da riqueza em locais não amostrados, a partir de pontos amostrados encontrados nos trabalhos científicos que possuíam referência geográfica. Erros de omissão de dados em levantamentos de espécies, ou seja, não ter registrado espécies que na verdade ocorrem no local, bem como erros de comissão (*sensu* Rondinini *et al.*, 2006), ou seja, prever a ocorrência de espécies em locais onde elas não ocorram, pode levar a equívocos na avaliação de áreas em planos de conservação e manejo. Portanto, tais planos devem incluir uma estimativa desses dois tipos de erros e explicitamente utilizar essa informação no planejamento de conservação e manejo de uma determinada área.

A utilização de métodos de interpolação espacial de dados está se tornando cada vez mais frequente nas análises ambientais, em função de que, atualmente, diversos *softwares* já contêm vários destes métodos, permitindo análises bem mais detalhadas do que há algum tempo atrás. A interpolação de dados é importante para eliminar o chamado “efeito mosaico” ou “efeito xadrez” presentes em geral na visualização de mapas temáticos e para chamar a atenção para as principais concentrações espaciais de determinado atributo, suavizando suas diferenças. A interpolação espacial converte dados de observações pontuais em campos contínuos, produzindo padrões espaciais que podem ser comparados com outras entidades espaciais contínuas. O raciocínio que está na base da interpolação é que, em média, os valores do atributo tendem a ser similares em locais mais próximos do que em locais mais afastados. Esse conceito também fundamenta a base das relações espaciais entre fenômenos geográficos, utilizando a correlação espacial como meio de diferença dos atributos estimados (Câmara e Medeiros, 1998). A análise do mapa da Figura 1 demonstra a necessidade de mais levantamentos de espécies nos cerrados brasileiros, em geral, pois a riqueza de espécies estaria sub-amostrada em várias regiões do centro-oeste e sudeste brasileiros.

Apesar das limitações encontradas no modelo devido à baixa amostragem das comunidades de morcegos no cerrado, o mapa permite se ter uma estimativa da riqueza que poderá ser encontrada em um fragmento antes de se realizar o levantamento de espécies. A Figura 2 traz um exemplo disso, estimando a diversidade esperada para quatro fragmentos de cerrado, dois no Estado de Goiás, dois no Estado de Mato Grosso. É esperado obter, ao menos, respectivamente, 61, 49, 21 e 16 espécies nos fragmentos tomados como exemplo, do norte em direção ao sul. O banco de dados espaciais sobre morcegos do cerrado montado e utilizado para este estudo também permite que, antes de

ira a campo, seja possível verificar quais seriam as espécies que se esperaria encontrar na área.

4. Conclusões

O cerrado brasileiro abriga ao menos 82 espécies de morcegos, representando aproximadamente 46% da quiropterofauna brasileira, realçando a importância desse bioma para a diversidade de morcegos do Brasil.

A grande maioria das espécies de morcegos do cerrado (ao redor de 71%) é composta por espécies de pequeno porte, e de hábitos alimentares animalívoros (61% das espécies). Em uma análise geral, e realizando uma divisão mais refinada, relativa aos hábitos alimentares, os insetívoros predominam com 56,1% das espécies, seguidos pelos frugívoros (19,5%). Combinando o pequeno porte com os hábitos alimentares animalívoros, estão representadas 49% das espécies nesse bioma.

Aqui se propõe que existe uma relação entre ameaça de extinção e tamanho do corpo, sendo as espécies de pequeno porte mais susceptíveis, hipótese esta ligada à ideia de que a amplitude de nicho trófico seja positivamente correlacionada ao tamanho do corpo, bem como à autonomia de voo e consequente capacidade de dispersão. As sete espécies sob a ameaça de extinção no Brasil são de pequeno porte, apoiando essa hipótese.

De acordo com os dados e avaliações mais recentes disponíveis nos sítios eletrônicos da IUCN e do ICMBio, apenas 10 espécies de morcegos (12,3% do total encontrado no cerrado) seriam mais preocupantes em termos conservacionistas no cerrado brasileiro. Contudo, esse resultado provavelmente reflete mais a necessidade de estudos sobre a história natural e distribuição geográfica da maioria das espécies, do que

propriamente o *status* de conservação delas. Atenção especial deve ser dada a preservação das matas nativas e secundárias remanescentes, e à proteção de habitats de ocorrência em áreas cársticas e cavernícolas.

A avaliação do conhecimento da riqueza em espécies de morcegos do cerrado, pelo método de interpolação (IDW), sugere que esta é sub-amostrada em várias regiões do Centro-oeste e Sudeste brasileiros, fornecendo um quadro bastante parcial da diversidade existente, e apontando a necessidade do incremento dos levantamentos nessas áreas.

5. Referências

ACKER, E. 2001. "*Threatened and Endangered Bats*" (On-line). Accessed 10/7/2001 at <http://www.batcon.org>.

BAUMGARTEN, JE. e VIEIRA, EM. 1994. Reproductive seasonality and development of *Anoura geoffroyi* (Chiroptera : Phyllostomidae) in central Brazil. *Mammalia*, vol. 58, no. 3, p. 415-422.

BREDT, A., UIEDA, W. e MAGALHÃES, ED. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 16, n. 3, p. 731-770.

BREDT, A., UIEDA, W. e PEDRO, WA. 2012. *Plantas e morcegos na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana*. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 273 p.

CÂMARA, G. e MEDEIROS, JS.1998. Princípios básicos em geoprocessamento. *In*: ASSAD, ED. e SANO, EE. (Eds.). Sistemas de informações geográficas: aplicações na agricultura. 2. ed. ver. ampl. Brasília, DF: Embrapa-SPI: Embrapa-CPAC, p.3-11.

COLWELL, RK. e FUTUYMA, DJ. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecology*, v. 52, p. 567-576.

FINDLEY, JS. 1993. *Bats. A community perspective*. Cambridge University Press, Cambridge. 167 p.

FISCHER, EA. 1992. Foraging of Nectarivorous Bats on *Bauhinia unguolata*. *Biotropica*, 24: 579-582.

GARDNER, AL. (Ed.) 2007. *Mammals of South America: Marsupials, Xenarthrans, Sherew and Bats*. The University of Chicago Press, vol. 1.

GOODLAND, R. e FERRI, MG. 1979. *Ecologia do Cerrado*. Belo Horizonte: Editora Itatiaia.

GRIBEL, R. 1986. *Ecologia da polinização e da dispersão de Caryocar brasiliense Camb. (Caryocaraceae) na região do Distrito Federal*. Brasília: Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, 109 p.

HELVERSEN, D., HOLDERIED, MW. e HELVERSEN, O. 2003. Echoes of bat-pollinated bell-shaped flowers: conspicuous for nectar-feeding bats? *Journal of Experimental Biology*, v. 206, n. 6, p. 1025-1034.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente, Brasil), 2014, <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html>. Acesso em 17 de setembro de 2015.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species, 2015. Version 2015.2. <http://www.iucnredlist.org/>. Downloaded on **17 September 2015**.

KRONKA, FJN., NALON, MA., MATSUKUMA, CK., PAVÃO, M., GUILLAUMON, JR., CAVALLI, AC., GIANNOTTI, E., YWANE, MSS., LIMA, LMPR., MONTES, J., DEL CALI, IH. e HAACK, PG. 1998. *Áreas de domínio do cerrado no Estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo, 84 p.

LIM, BK., ENGSTROM, MD., LEE, TE., JR., PATTON, J.C., e BICKHAM, JW. 2004. Molecular differentiation of large species of fruit-eating bats (*Artibeus*) and phylogenetic relationships based on the cytochrome *b* gene. *Acta Chiropterologica*, v.6, n.1, p. 1-12.

LOBOVA, TA, GEISELMAN, CK. e MORI, SA. 2009. Seed dispersal by bats in the neotropics. *The New York Botanical Garden Press*. New York, 471 p.

MARINHO-FILHO, JS. 1996. The brazilian Cerrado bat fauna and its conservation. *Chiroptera Neotropical*, vol. 2, no. 1, p. 37-39.

MARINHO-FILHO, JS e SAZIMA, I. 1998. Brazilian bats and conservation biology: a first survey. Pp. 282-294 *In Bats: phylogeny, morphology, echolocation and conservation biology* (KUNZ, TH. & RACEY, P. eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, 365 p.

NOGUEIRA, MR.; LIMA, IP; MORATELLI, R.; TAVARES, VC.; GREGORIN, R. e PERACCHI, AL. 2014. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. *Check List*, vol. 10, n. 4, p. 808–821.

PASSOS, FC., SILVA, WR., PEDRO, WA. e BONIN, MR. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 20, n. 3, p. 511-517.

PEDRO, WA. 2011. Fragmentação de habitats e a diversidade de morcegos no sudeste brasileiro, com ênfase para o Estado de São Paulo. *Chiroptera Neotropical*, vol. 17, n. 1, suppl., p. 19-20.

PEDRO, WA. e TADDEI, VA. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.)*, vol. 6, p. 3-21.

REDFORD, KH. e FONSECA, GAB. 1986. The role of gallery forests in the zoogeography of the cerrado non-volant mammalian fauna. *Biotropica*, vol. 18, p. 126-135.

REIS, NR., PERACCHI, AL., PEDRO, WA. e LIMA, IP. 2007. *Morcegos do Brasil*. Londrina: Universidade Federal de Londrina, 253 p.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. e LIMA, I.P. (Eds.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina. 2011, 441 p.

RONDININI, C., WILSON, KA., BOITANI, L., GRANTHAM, H. e POSSINGHAM, HP. 2006. Tradeoffs of different types of species occurrence data for use in systematic conservation planning. *Ecology Letters*, v.9, p. 1136-1145.

SARMIENTO, G. 1983. The savannas of tropical America. *In: Tropical Savannas*. BOURLIÉRE, F. (Ed.) p. 245-288. Elsevier, New York. *Apud* MARINHO-FILHO, JS e SAZIMA, I. 1998. Brazilian bats and conservation biology: a first survey. Pp. 282-294 *In Bats: phylogeny, morphology, echolocation and conservation biology* (KUNZ, TH. & RACEY, P. eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, 365 p.

VIVO, M., CARMIGNOTO, AP., GREGORIN, R., HINGST-ZAHER, E., IACK-
XIMENEZ, E., MIRETZKI, M., PERCEQUILO, AR., ROLLO-JR., MM., ROSSI, RV.
e TADDEI, VA. 2011. Checklist dos mamíferos do Estado de São Paulo, Brasil. *Check
list*, vol. 11, n. 1a, p. 1-21.

WILLIAMS-GUILLÉN, K., PERFECTO, I. e VANDERMEER, J. 2008. Bats limit
insects in a Neotropical agroforestry system. *Science*, vol. 320, p. 70.

Tabela 1. *Ckeck list* das 82 espécies de morcegos do cerrado Brasileiro, com informações gerais sobre o *status* de conservação em nível global e nacional e ações favoráveis à conservação (Fontes: IUCN, 2015; ICMBio, 2014). São fornecidas também as informações sobre a massa corporal média (g) e hábito alimentar preferencial (de acordo com Pedro, 1998; Reis et al., 2011; 2013; Gardner, 2007). Obs.: “(estimada)” significa uma média entre os limites superior e inferior das massas citadas nos trabalhos acima consultados.

Espécies	Status IUCN (*Status ICMBio)	Ameaças	Ações de conservação	Massa corporal média (g) e hábito alimentar
Família Emballonuridae				
<i>Centronycteris maximiliani</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Desmatamento é uma ameaça em potencial	Conservação de áreas com florestas primárias	15,0 insetívoro
<i>Peropteryx macrotis</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	6,2 insetívoro
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Desmatamento é uma ameaça em potencial	Conservação de áreas com florestas primárias	9,1 insetívoro
<i>Peropteryx kappleri</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias e de áreas cársticas e com cavernas	6,2 (estimada) insetívoro
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	3,8 insetívoro
<i>Saccopteryx leptura</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Desmatamento é uma ameaça em potencial	Conservação de áreas com florestas primárias	5,2 insetívoro
Família Noctilionidae				
<i>Noctilio albiventris</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	31,0 insetívoro
<i>Noctilio leporinus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	65,3 piscívoro, insetívoro
Família Mormoopidae				
<i>Pteronotus gymnonotus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias e de cavernas	15,0 (estimada) insetívoro
<i>Pteronotus parnellii</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	15,0 insetívoro
<i>Pteronotus personatus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	15,0 (estimada) insetívoro
Família Phyllostomidae				
<i>Chrotopterus auritus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	86,0 carnívoro, insetívoro
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Desmatamento é uma ameaça em potencial	Conservação de áreas com florestas primárias	7,5 insetívoro
<i>Micronycteris megalotis</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	5,9 insetívoro
<i>Mimon bennettii</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Perda de habitat e de locais de abrigo	Conservação de áreas com florestas primárias e evitar a perturbação dos abrigos onde ocorrem (cavernas, túneis, bueiros e ocos de árvore)	21,5 insetívoro
<i>Phyllostoma stenops</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	71,0 onívoro
<i>Tonatia bidens</i>	Dados deficientes (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Pesquisa básica	28,8 onívoro
<i>Lophostoma silvicula</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	32,8 Onívoro

Cont.

Cont. Tabela 1

<i>Lonchophylla bokermanni</i>	Dados deficientes (*não ameaçada)	Desmatamento e fragmentação de habitat. O cerrado tem sofrido mudanças severas e rápidas nos últimos anos	Pesquisa básica A espécie foi registrada no Parque Estadual Ilha Grande (RJ); proteção do seu habitat	8,6 (estimado) nectarívoro
<i>Anoura geoffroyi</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias e cavernas	16,5 nectarívoro
<i>Choeroniscus minor</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	7,9 nectarívoro
<i>Carollia perspicillata</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Revisão taxonômica	17,2 frugívoro
<i>Artibeus cinereus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	13,9 frugívoro
<i>Artibeus planirostris</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias e revisão taxonômica	50,4 frugívoro
<i>Chiroderma villosum</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	23,0 frugívoro
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	25,2 frugívoro
<i>Sturnira tildae</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	24,7 frugívoro
<i>Uroderma magnirostrum</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	21,5 frugívoro
<i>Desmodus rotundus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual (embora a espécie seja perseguida por ser hematófaga e potencial transmissora da raiva aos herbívoros, carnívoros, outros morcegos e humanos)	Educação ambiental para prevenir a eliminação das colônias	47,0 sanguívoro
<i>Diaemus youngii</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual (no entanto, esta espécie pode ser confundida com <i>Desmodus rotundus</i> e ser perseguida por isso)	Conservação de áreas com florestas primárias e educação ambiental	37,5 g (estimada) sanguívoro
<i>Diphylla ecaudata</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual (atenção, no entanto, a programas regionais de controle de morcegos hematófagos)	Levantamentos na região amazônica, para confirmar a presença da espécie, educação ambiental, exclusão dessa espécie dos programas de controle de morcegos hematófagos	21,8 sanguívoro
<i>Lonchorhina aurita</i>	Pouco preocupante (*ameaçada)	Espécie associada a habitats cársticos e cavernas, as quais podem estar ameaçadas por perturbações em florestas.	Conservação de áreas com florestas primárias e de cavernas e ambientes cársticos.	14,5 carnívoro, insetívoro
<i>Glyphonycteris behnii</i>	Dados deficientes (*ameaçada)	A conversão de habitats de cerrado para a agricultura pode estar afetando a espécie	Conservação de áreas com florestas primárias e pesquisa básica	21,0 (estimada) insetívoro

Cont. Tabela 1				
<i>Miconycteris minuta</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	5,5 insetívoro
<i>Mimon crenulatum</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias e revisão taxonômica	19,2 insetívoro
<i>Phyllostomus discolor</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	37,2 frugívoro
<i>Phyllostomus elongatus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	30,0 onívoro
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	85,0 onívoro
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias e revisão taxonômica	25,1 frugívora
<i>Lophostoma brasiliense</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	5,9 insetívoro
<i>Trachops cirrhosus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	39,0 Carnívoro, insetívoro
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	Quase ameaçada (*ameaçada)	A distribuição da espécie se dá em manchas de cerrado, hábitat que está sendo severamente degradado e destruído. A espécie parece necessitar de cavernas para se abrigar, e assim está associada a ambiente cársticos os quais são ameaçados por perturbações em florestas. Os abrigos podem estar sob ameaça por programas regionais de controle da raiva.	Um plano de ação está em preparação para esta espécie (Aguilar <i>com. pess.</i>) O cerrado, incluindo ambientes cársticos e áreas de solos calcáreos, necessita ser protegido; Os programas de controle de raiva necessitam ser modificados para reduzir as ameaças às espécies. As equipes de programas de controle precisam ser treinadas para reconhecer a espécie; pesquisa básica e levantamentos para conhecer a real área de distribuição da espécie.	8,0 (estimada) nectarívoro
<i>Anoura caudifer</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	12,4 nectarívoro
<i>Glossophaga soricina</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias e revisão taxonômica	11,3 nectarívoro
<i>Rhinophylla pumilio</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	7,9 onívoro
<i>Artibeus concolor</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	25,2 frugívoro
<i>Artibeus lituratus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	66,0 frugívoro
<i>Chiroderma doriae</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Esta espécie tem uma distribuição geográfica restrita e ocorre em hábitats com severa pressão antrópica	Conservação de áreas com florestas primárias	33,8 frugívoro
<i>Chiroderma trinitatum</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	17,2 frugívoro
<i>Platyrrhinus helleri</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	15,4 frugívoro

Cont. Tabela 1				
<i>Sturnira lilium</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	21,5 frugívoro
<i>Uroderma bilobatum</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	21,5 frugívoro
<i>Vampyressa pusilla</i>	Dados deficientes (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Pesquisa básica	10,1 frugívoro
Família Furipteridae				
<i>Furipterus horrens</i>	Pouco preocupante (*ameaçada)	Associada com cavernas e ambientes cársticos e pode ser vulnerável à perda de habitat.	As cavernas no Brasil central estão ameaçadas e necessitam de medidas de conservação para assegurar a persistência; necessidade de censos sobre as populações para avaliar tendências; conservação de habitats de cerrado	3,0 insetívoro
Família Vespertilionidae				
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias e revisão taxonomica	9,0 insetívoro
<i>Eptesicus furinalis</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias, pesquisa básica e revisão taxonomica	9,0 insetívoro
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	13,5 insetívoro
<i>Lasiurus ega</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	14,0 insetívoro
<i>Myotis nigricans</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Revisão taxonomica	5,0 insetívoro
<i>Rhogeessa hussoni</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	4,0 (estimada) insetívoro
<i>Eptesicus diminutus</i>	Dados deficientes (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Revisão taxonômica	7,3 insetívoro
<i>Histiotus velatus</i>	Dados deficientes (*não ameaçada)	Desmatamento é uma ameaça em potencial	Conservação de áreas com florestas primárias	10,5 insetívoro
<i>Lasiurus cinereus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias e pesquisa básica	27,5 (estimada) insetívoro
<i>Myotis albescens</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias e revisão taxonômica	5,0 insetívoro
<i>Myotis riparius</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias e revisão taxonomica	5,5 (estimada) Insetívoro
Família Natalidae				
<i>Natalus espiritosantensis</i>	Quase ameaçada (*não ameaçada)	Utilização de cavernas como abrigos e eliminação em campanhas contra a raiva no Brasil	Proteção das cavernas e educação ambiental	7,0 insetívoro
Família Molossidae				
<i>Eumops auripendulus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	47,0 insetívoro
<i>Eumops glaucinus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	38,5 (estimada) insetívoro

Cont. Tabela 1				
<i>Eumops perotis</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual (são severamente limitados pela disponibilidade de locais onde possam beber água. Os corpos d'água devem ter pelo menos 30 m de comprimento para poderem ser utilizados por essa espécie, devido à estrutura de sua asa. Como consequência, há o risco de ser raramente encontrados em locais de ocupação humana e algumas subpopulações podem estar em declínio.(cf. Acker, 2001)	Proteção de locais com corpos d'água com ao mais de 30 m de comprimento, e avaliação das tendências populacionais da espécie (cf. Acker 2001)	65,0 (estimada) insetívoro
<i>Neoplatymops mattogrossensis</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual (contudo, como necessita de abrigos específicos – frestas horizontais e verticais de rochas, próximas ao chão - é vulnerável à perturbação nos locais de ocorrência)	Os abrigos específicos - frestas horizontais e verticais de rochas, próximas ao chão - necessitam ser protegidos de perturbações	5,8 (estimada) insetívoro
<i>Molossops temminckii</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Pesquisa básica	7,1 insetívoro
<i>Molossus molossus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	16,7 insetívoro
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	15,0 insetívoro
<i>Promops nasutus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Pesquisa básica	16,1 (estimada) insetívoro
<i>Eumops bonariensis</i>	Pouco preocupante (*dados deficientes)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias e pesquisa básica	16,0 (estimada) insetívoro
<i>Eumops hansae</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	15,0 (estimada) insetívoro
<i>Molossops abrasus</i>	Dados deficientes (*não ameaçada)	Desmatamento é uma ameaça em potencial	Conservação de áreas com florestas primárias e pesquisa básica, com levantamentos para se conhecer sua área de distribuição	35,4 insetívoro
<i>Cynomops planirostris</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Pesquisa básica	6,0 insetívoro
<i>Molossus rufus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias, necessita de revisão taxonômica	35,1 insetívoro

Cont. Tabela 1				
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Pesquisa básica, com levantamentos para se conhecer sua área de distribuição	22,7 insetívoro
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	20,6 insetívoro
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Pouco preocupante (*não ameaçada)	Não existem grandes ameaças ao nível do conhecimento atual	Conservação de áreas com florestas primárias	12,5 (estimada) insetívoro

Tabela 2. Matriz de nicho bidimensional contendo a distribuição das espécies de morcegos pelas variáveis “tamanho do corpo”, dada pela massa corporal média (g) e “hábito alimentar preferencial*”, no cerrado brasileiro.

Massa corporal média (g)	Animalívoros	Fitófagos	Onívoros	Sanguívoros	Totais
≤ 25,0 g	40 (48,8%)	16 (19,5%)	1 (1,2%)	1 (1,2%)	58 (70,7%)
25,1 a 49,9g	7 (8,5%)	4 (4,9%)	4 (4,9%)	2 (2,4%)	17 (20,7%)
≥ 50,0 g	3 (3,7%)	2 (2,4%)	2 (2,4%)	0 (0%)	7 (8,5%)
Totais	50 (61%)	22 (26,8%)	7 (8,5%)	3 (3,6%)	100%

***Animalívoros** inclui os carnívoros, piscívoros, e insetívoros;

Fitófagos inclui os frugívoros, nectarívoros e possivelmente folívoros;

Onívoros inclui os que têm dieta generalizada, constituída de animais (vertebrados e invertebrados), frutos e néctar; e

Sanguívoros inclui os hematófagos.

Tabela 3. Matriz de nicho bidimensional contendo a distribuição das espécies listadas nas categorias de dados deficientes, quase ameaçada, e ameaçada, pela IUCN (2015; **3a**) e ICMBio (2014; **3b**), com a distribuição pelas variáveis “tamanho do corpo”, dada pela massa corporal média (g) e “hábito alimentar preferencial”, no cerrado brasileiro.

(3a)

Massa corporal média (g)	Animalívoros	Fitófagos	Onívoros	Sanguívoros
≤ 25,0 g	Dados deficientes 2 (insetívoros);	Quase ameaçada 1, nectarívoro		
	Quase ameaçada 1 (insetívoro)			
25,1 a 49,9g		Dados deficientes 1 (nectarívoro); 1 (insetívoro)	Dados deficientes 1 (onívoro)	
≥ 50,0 g				

(3b)

Massa corporal média (g)	Animalívoros	Fitófagos	Onívoros	Sanguívoros
≤ 25,0 g	Ameaçadas 3 (1 carnívoro, insetívoro) (2 insetívoro)	Ameaçada 1 nectarívora		
	Dados deficientes 1 (Insetívoro)			
25,1 a 49,9g				
≥ 50,0 g				

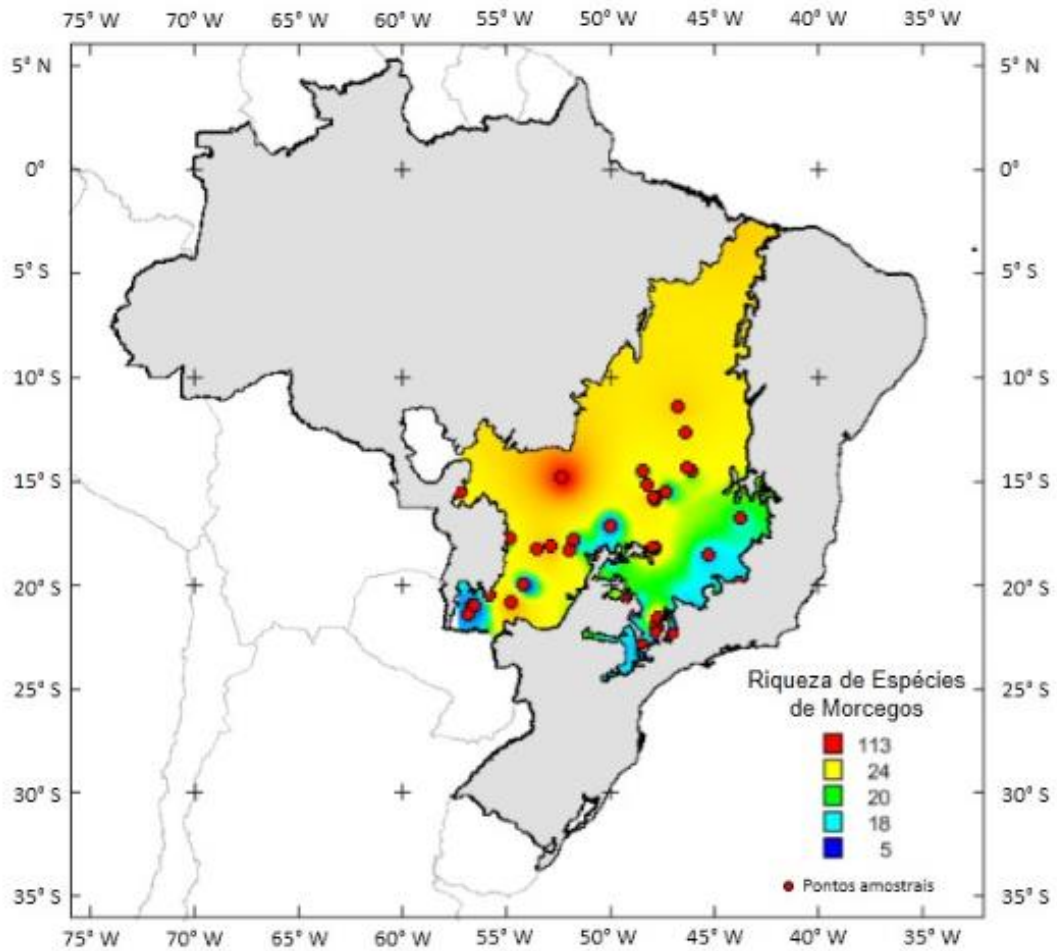


Figura 1. Mapa de interpolação (IDW) gerado por dados de 49 levantamentos de morcegos no bioma cerrado do território brasileiro, cujas referências estão citadas no Apêndice I.

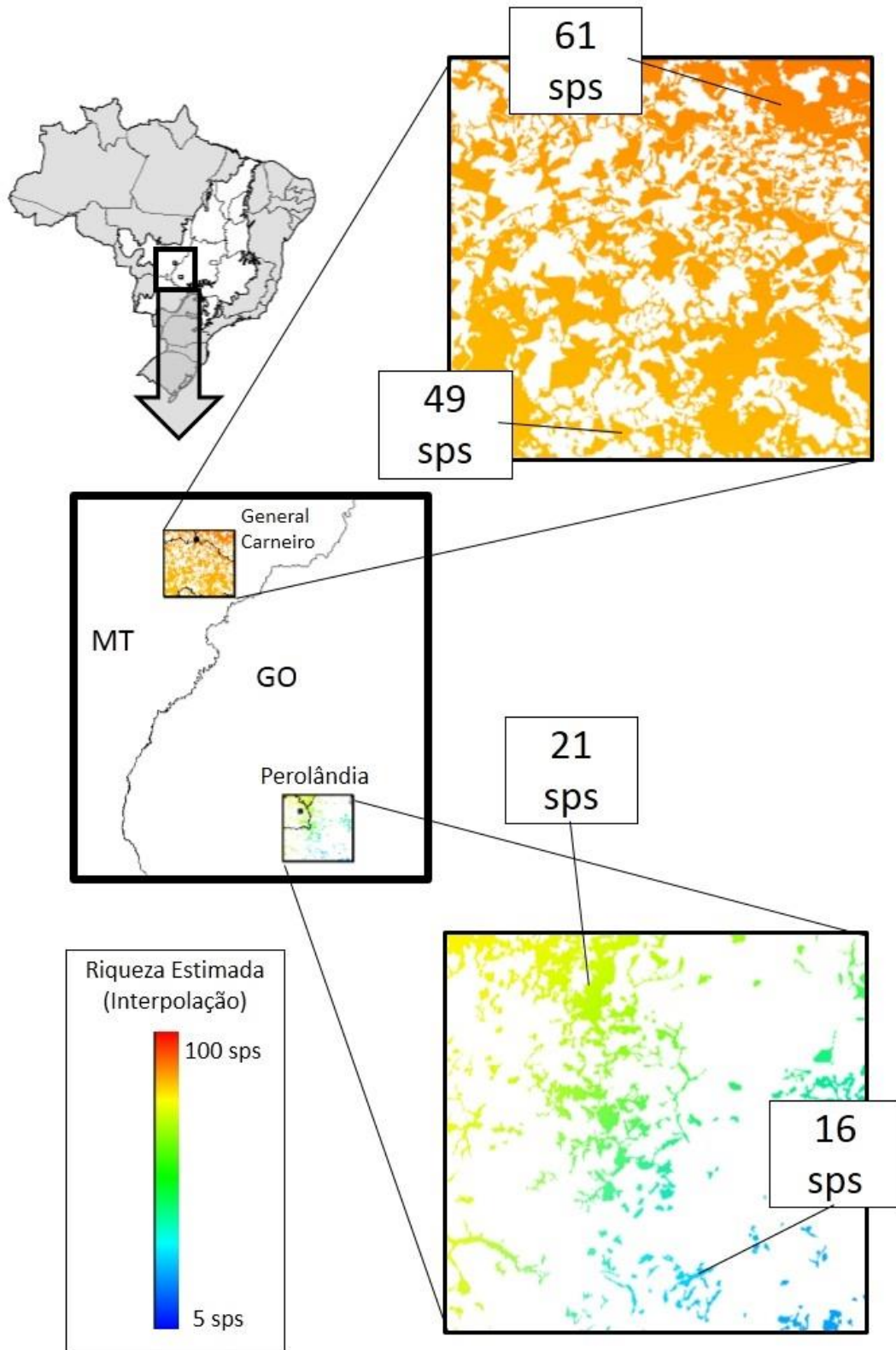


Figura 2. Exemplo do uso das informações obtidas da interpolação (IDW): fragmentos de cerrado encontrados em duas amostras de 50 por 50 km² nas localidades de General Carneiro (MT) e Perolândia (GO). Os fragmentos indicados possuem diferentes riquezas conforme as probabilidades encontradas pelo modelo de interpolação.

APÊNDICE I. Referências bibliográficas dos trabalhos utilizados para a composição da matriz de dados para gerar os mapas de interpolação (IDW) das Figuras 1 e 2.

ALMEIDA, SF. 2014. *Diversidade e conservação de morcegos em uma região cárstica do cerrado brasileiro: uma extraordinária riqueza de espécies em cavernas*. Rio de Janeiro: Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

AMARAL, TS. 2015. *Avaliação Fisiológica de Morcegos Frugívoros Neotropicais e Estruturação da Assembleia Causada pela Alteração de Habitat no Cerrado*. Brasília: Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. Instituto de Ciências Biológicas.

BELOTI, DS. e MOREIRA, SM. 2014. Caracterização da Diversidade de Quirópteros em Fragmento de Mata de Galeria no Município de Sabará-MG. *Edição atual Anais Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas*. v.6, n.1.

BREDT, A., UIEDA, W. e MAGALHÃES, ED. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revta bras. Zool.* v. 16, n. 3, p. 731-770.

BREVIGLIERI, CPB. 2014. *Influência de aves e morcegos insetívoros no controle da herbivoria em sistemas agroflorestais de café*. São José do Rio Preto: Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, UNESP.

BREVIGLIERI, CPB. 2008. *Diversidade de morcegos (Chiroptera; Mammalia) em três áreas do noroeste paulista, com ênfase nas relações tróficas em Phyllostomidae*. São José do Rio Preto: Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, UNESP.

BOLZAN, DP. 2011. *Morcegos da Estação Ecológica de Pirapitinga, Morada Nova de Minas, Minas Gerais*. Rio de Janeiro: Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal.

BORDIGNON, MO. 2006. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Complexo Aporé-Sucuriú, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n. 4, p. 1002–1009.

CÁCERES, NC., BORNSCHIEN, MR., LOPES, WH. e PERCEQUILLO, AR. 2007. Mammals of the Bodoquena Mountains, southwestern Brazil: an ecological and conservation analysis. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.24, n. 2, p. 426–435.

CARVALHO, M.C. 2008. *Frugivoria por Morcegos em Floresta Estacional Semidecídua: Dieta, Riqueza de Espécies e Germinação de sementes Após passar pelo Sistema Digestivo*. Botucatu: Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, UNESP.

CHAVES, PMR., FRANCO, PAD. e PEREIRA, VCR. 2012. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em gruta de formação calcária localizada na Fazenda Cantinho, Município de Formosa, Goiás (GO). *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, v.1, n.1, p 8 - 28.

CUNHA, NL., FISCHER, E. e SANTOS, CF. 2011. Bat assemblage in savanna remnants of Sonora, central-western Brazil. *Biota Neotrop.*, v. 11, n. 3, p 197 – 201.

CUNHA, NL., FISCHER, E., CARVALHO, LFAC. e SANTOS, CF. 2009. Bats of Buraco das Araras natural reserve, Southwestern Brazil. *Biota Neotrop.*, v. 9, n. 4., p 189 - 195.

DIAS, PA., SANTOS, CLC., RODRIGUES, FS., ROSA, LC., LOBATO, KS. e REBÊLO, JMM. 2009. Espécies de moscas ectoparasitas (Diptera, Hippoboscoidea) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no estado do Maranhão. *Rev. Bras. Entomol.*, v. 53, n.1, p 128 – 133.

DIONISIO, ZR. 2005. *Estrutura da Comunidade de Morcegos em Matas Ciliares no Sudoeste Goiano*. Goiania: Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás.

ERIKSSON, AF. 2008. *Moscas Ectoparasitas de morcegos na Fazenda Campo Verde, Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS, e o efeito da distancia geográfica e da composição da comunidade de hospediro sobre a comunidade de moscas parasitas de morcegos do centro-Sul do Brasil*. Campo Grande: Dissertação de Mestrado. Univerdade Federal de Mato Grosso do Sul.

ESBÉRARD, CEL., MOTTA, JA. e PERIGO, C. 2005. Morcegos cavernícolas da Área de Proteção Ambiental (APA) Nascentes do Rio Vermelho, Goiás. *Rev. bras. Zoociências*, v. 7, n. 2, p. 285-296.

ESBÉRARD, C., MOTTA, JAO., CALVO, EM., FERREIRA, VM., CARVALHO, JC., CARVALHO, CC., SOUZA, CRP., PIRES, EA., ROSA, GMV., REIS, JS., ARAÚJO, JN. e QUEGE, KE. 2001. Morcegos Cavernícolas de Mambaí e Arredores, Goiás, Brasil. *Abstracts of the 13th International Congress of Speleology 4th Speleological Congress of Latin América and Caribbean 26th Brazilian Congress of Speleology*.

FERREIRA, CMM., FISCHER, E. e PULCHÉRIO-LEITE, A. 2010. Fauna de morcegos em remanescentes urbanos de Cerrado em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Biota Neotrop.*, v. 10, n. 3, p. 155 – 160.

GOMES, LP., ROCHA, CR., BRANDÃO, RA. e MARINHO-FILHO, J. 2015. Mammal richness and diversity in Serra do Facão region, Southeastern Goia's state, central Brazil. *Biota Neotrop.*, v. 15, n. 4, p. 1-11.

GONÇALVES, E. e GREGORIN, R. 2004. Quirópteros da Estação Ecológica da Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil, com o primeiro registro de *Artibeus gnomus* e *A. anderseni* para o Cerrado. *Lundiana*, v. 5, p.143-149.

GREGORIN, R., GONÇALVES, E., AIRES, CC. e CARMIGNOTTO, AP. 2011. Morcegos (Mammalia: Chiroptera) da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins: composição específica e considerações taxonômicas. *Biota Neotrop.*, v. 11, n. 1, p. 299–312.

HOMEM, DH. 2010. *Padrão de Atividade de Morcegos Filostomideos em Três Diferentes Áreas no Interior de São Paulo*. Rio Claro: Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Biociências. UNESP.

LIMA, AAM. e SARACURA, VF. 2008. A Fauna da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília. *Heringeriana*, v. 2, n. 2, p. 61-85.

MARTINS, MA. 2015. *Morcegos Cavernícolas em uma Área de Cerrado no Sudeste do Brasil: Composição de Espécies e Uso de Abrigo*. Seropédica: Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MARTINS, MPV., TORRES, JM. e ANJOS, EAC. 2014. Dieta de morcegos frugívoros em remanescente de Cerrado em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul. *Biotemas*, v. 27, n. 2, p. 129-135.

MARTINS, MPV., TORRES, JM. e ANJOS, EAC. 2014. Dieta de morcegos filostomídeos (Mammalia, Chiroptera, (Phyllostomidae) em fragmento urbano do Instituto São Vicente, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 54, n. 20, p. 299-305.

MELO, VAP. 2013. *Diversidade da Assembleia de Morcegos (Quirópteros, Mammalia) em Fragmentos de Cerrado, no Parque Estadual de Vassununga e Estação Ecologica de Jataí, SP*. São Paulo: Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

MORAS, LM. 2011. *Assembléias de morcegos (mammalia: Chiroptera) e estrutura da paisagem: composição, distribuição e uso de habitat em uma região de elevada altitude no Sul de Minas Gerais*. Lavras: Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras.

MORAIS, MAC. 2013. *Redes de neblina e armadilhas luminosas, uma nova proposta ao estudo de quirópteros*. Rio Claro: Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Biociências, UNESP.

MUYLAERT, RL., TEIXEIRA, RC., HORTENCI, L., ESTÊVÃO, JR., ROGERI, PK. e MELLO, MAR. 2014. Bats (Mammalia: Chiroptera) in a cerrado landscape in São Carlos, southeastern Brazil. *Check List*, v. 10, n. 2, p. 287–291.

OLIVEIRA, AKM, CONTE, CO. e OLIVEIRA-PISSINI, LF. 2011. Diversidade da quiropterofauna do Instituto de Pesquisas do Pantanal e entorno, Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revta. bras. Bioci.*, v. 9, n. 1, p. 96-102.

OLIVEIRA, HFM. 2008. *Assembléias de morcegos (Mammalia: Chiroptera) em áreas preservadas e degradadas do Cerrado do Distrito Federal*. Brasília: Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Brasília.

OLIVEIRA, SL., SOUZA, LAS., SILVA, HK. e FARIA, KC. 2015. Configuração espacial da ocorrência de espécies de morcegos (Mammalia: Chiroptera) no leste de Mato Grosso, Brasil. *Biota neotrop.*, v. 15, n. 1, p. 1-8.

RODRIGUES, FHG., SILVEIRA, L., JACOMO, ATA., CARMIGNOTTO, AP., BEZERRA, AMR., COELHO, DC., GARBOGINI, H., PAGNOZZI, J. e HASS, A. 2002. Composição e caracterização da fauna de mamíferos do Parque Nacional das Emas, Goiás, Brasil. *Revta bras. Zool.*, v. 19, n. 2, p. 589-600.

SANTOS, HF. 2000. *Estudo comparativo da fauna de Chiroptera em duas áreas de cerrado do nordeste do estado de São Paulo*. São Paulo: Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

SATO, TM., CARVALHO-RICARDO, MC., UIEDA, W. e PASSOS, FC. 2015. Estrutura da comunidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) da Estação Experimental de Itirapina, estado de São Paulo, Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 55, n. 1, p. 1-11.

SHAPIRO, JT. e BORDIGNON, M.O. 2014. Bat (Chiroptera) assemblages in three Cerrado fragments of Mato Grosso do Sul, southwestern Brazil. *Check List*, v.10, n.6, p. 1380-1386.

SILVA, JPA., CARVALHO, AR. e MOTTA, JAO. 2009. Fauna de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em cavernas do bioma Cerrado na região de Indiara (Goiás). *Revista Brasileira de Zoociências* v. 11, n. 3, p. 209-217.

SOUSA, RF., VENERE, PC. e FARIA, KC. 2013. Bats in Forest remnants of the Cerrado savanna of eastern Mato Grosso, Brazil. *Biota Neotrop.*, v.13, n. 2, p 236- 241.

STALLINGS, JR., FONSECA, GAB., PINTO, LPS., AGUIAR, LMS. e SÁBATO, EL. 1990. Mamíferos do Parque Florestal Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, v. 7, n. 4, p. 663-677.

STUTZ, WH., ALBUQUERQUE, MC., UIEDA, W., MACEDO, EM. e FRANÇA, CB. 2004. Updated List of Uberlândia Bats (Minas Gerais State, Southeastern Brazil). *Chiroptera Neotropical*, v. 10, n. 1-2, p. 188 - 190.

TALAMONI, SA., COELHO, DA., DIAS-SILVA, LH. e AMARAL, AS. 2013. Bat assemblages in conservation areas of a metropolitan region in Southeastern Brazil, including an important karst habitat. *Braz. J. Biol.*, v. 73, n. 2, p. 309-319.

TEIXEIRA, AE. e ROCHA, VJ. 2013. Levantamento da Chiropterofauna em Área Urbana no Município de Araras, São Paulo. *Foco*, n. 4, p .39-53.

TEIXEIRA, LHM., JAYME, VS. e ZORTÉA, M. 2015. Levantamento da quiropterofauna da microrregião Quirinópolis, Goiás, Brasil. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.)*, v. 37, p. 135-148.

TOMAZ, LAG. 2007. *Diversidade de Morcegos (Mammalia: Chiropetra) em Três Sítios de Cerrado da Mineradora Anglo American em Nilquelândia, Estado de Goiás, Brasil*. Goiania: Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Goiás.

TREVELIN, LC. 2009. *Recolonização de uma Área Restaurada por Morcegos da Família Phyllostomidae: Padrões de Diversidade e Uso do Espaço*. Rio Claro: Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências.

URBIETA, GL., TORRES, JM., ALMEIDA, LBM., SHINOHARA, A. e ANJOS, EAC. 2014. Infestação de morcegos (Mammalia, Chiroptera) por moscas do gênero *Megistopoda* (Diptera, Streblidae) em um fragmento urbano de Cerrado de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Bol. Soc. Bras. Mastozool.*, v. 69, p. 10-13.

ZORTÉA, M. e ALHO, CJR. 2008. Bat diversity of a Cerrado habitat in central Brazil. *Biodivers Conserv.*, v. 17, p. 791–805.